18.

Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

IX. Band, 1952, Heft 7/10

INHALT

Helene Böhm und Hubert Pschorn-Walcher; Biologie und Bekämpfung von Hyphantria cunea Drury (Lepidopt., Arctiidae - Weißer Bärenspinner)

Otto Böhm: Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung des Kartoffelnematoden (Heterodera rostochiensis Wr.) in Österreich

Otto Böhm; Der »falsche Kohlerdfloh« (Haltica oleracea L.) als Schädling an Wein

Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
2 DEC 1952

PFLANZEN SCHUTZ MITTEL

Ungereinigte Hexa-Präparate:

Gegen Engerlinge und Drahtwürmer CIT-20
Gegen Erdflöhe und Ameisen . . . . . CIT-7·5
Gegen Borkenkäfer im Forstbetrieb . . . . . CIT-7·5

Gereinigte Hexa-Präparate:

Gegen Blattläuse im Feldbau . . . . . CIT-80 G
Gegen Blattläuse im Obst- und Feldbau . . . . . CIT-70 G

CIT-FABRIK CHEM. TECHN. PRODUKTE - GRAZ-GÖSTING

Kauf Schädlingsbekämpfungsmittel bei Deiner Genossenschaft!

Seit über 50 Jahren besorgen die landwirtschaftlichen Ein- und Verkaufsgenossenschaften den gemeinsamen Einkauf landwirtschaftlicher Betriebserfordernisse, darunter auch

Schädlingsbekämpfungsmittel

Mehr als 850 Lagerhäuser, Filialen und Abgabestellen sind in neun Genossenschaftsverbänden in den einzelnen Bundesländern vereinigt, welche sich wieder in der genossenschaftlichen Spitzenzentrale, der

Warenzentrale österreichischer Verbände landwirtschaftlicher Genossenschaften - WÖV r. G. m b. H.

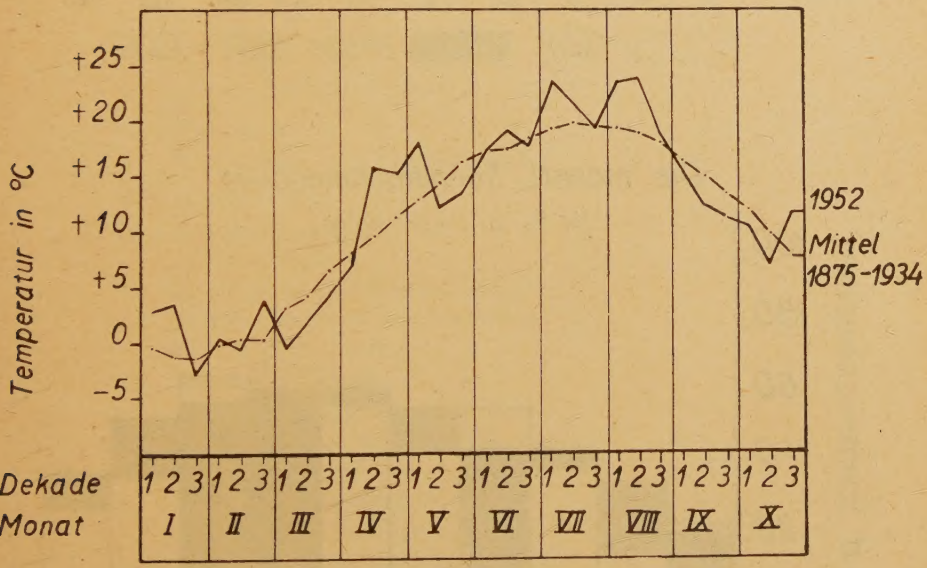
Wien I., Neuer Markt 2

zusammengeschlossen haben.

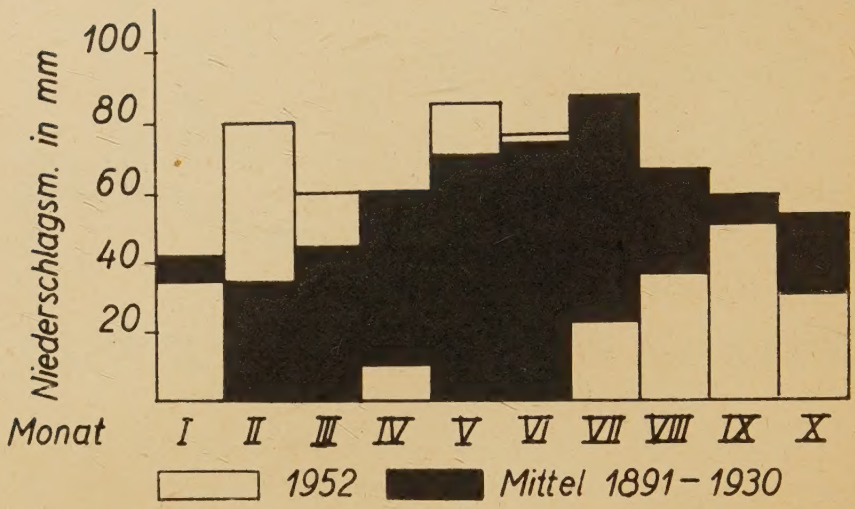
Um den Vergleich unserer Ergebnisse mit in anderen Gebieten durchgeführten Untersuchungen zu ermöglichen, werden im folgenden die wichtigsten klimatischen Faktoren des Versuchsjahres graphisch dargestellt.

Klimaverlauf Wien-Hohe Warte I.-X. 1952

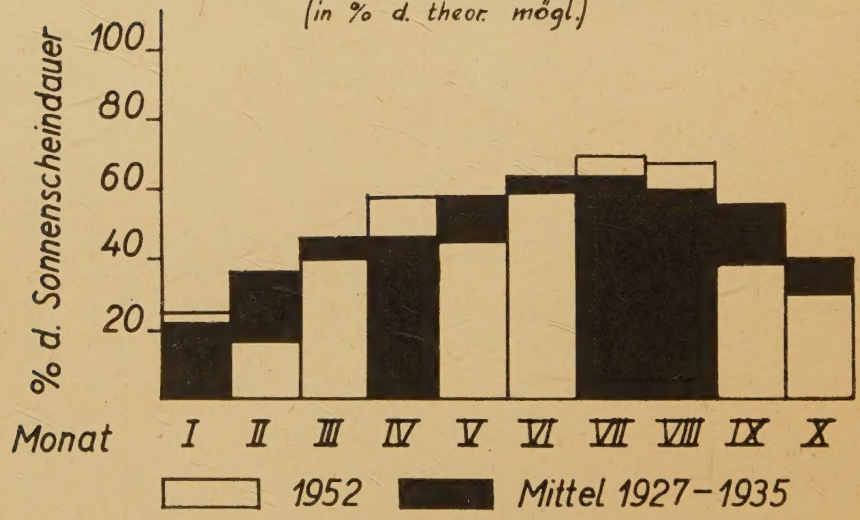
Das Dekadenmittel der Temperatur



Die monatliche Niederschlagsmenge



Die monatl. Sonnenscheindauer
(in % d. theor. mögl.)



PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

IX. BAND | NOVEMBER 1952 | HEFT 7/10

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Biologie und Bekämpfung von Hyphantria cunea Drury

(Lepidopt., Arctiidae — Weißer Bärenspinner)

von H. Böhm und H. Pschorn-Walcher

Inhaltsverzeichnis:

I. Einleitung
II. Verbreitung und Befallsstärke
III. Wirtspflanzen
IV. Entwicklungsverlauf
  A) Falterflug
  B) Eiablage und Eientwicklung
  C) Die einzelnen Raupenstadien
  D) Puppenstadium
V. Natürliche Feinde
VI. Bekämpfungsmaßnahmen
  A) Mechanische Bekämpfung
  B) Chemische Bekämpfung
    1. Versuchspräparate
    2. Versuchsmethodik
    3. Versuchsergebnisse (Tabellen)
    4. Besprechung der Versuchsergebnisse
    5. Vorschlag für die Giftwertprüfung von Insektiziden
VII. Durchführung der praktischen Bekämpfung von Hyphantria cunea Dr.
VIII. Zusammenfassung (Summary)
IX. Literaturverzeichnis

I. Einleitung

In dem Jahrzehnt, das seit der Einschleppung von Hyphantria cunea Dr. nach Europa verstrichen ist, hat sich der Schädling über ganz Ungarn (P. Suranyi 1948), große Teile Jugoslawiens (G. Nonveiller 1950) und des slowakisch-mährischen Gebietes (B. Stary 1952) und auch über einen sich stetig ausdehnenden Streifen österreichischen Bereichs verbreitet. Dort ist sein Auftreten im Vorjahr schon mit empfindlichen Schäden verknüpft gewesen, worüber von H. Böhm (1951) und von E. Schimitschek (1952) berichtet wurde.

Über die Biologie und Bekämpfung von Hyphantria cunea — für die wir den Namen „Weißer Bärenspinner" im Sinne der Festlegung der internationalen Hyphantriatagung, Wien 1952, beibehalten wollen — sind für europäische und im speziellen für österreichische Verhältnisse bisher nur wenige Angaben gemacht worden (P. Suranyi 1948, E. Cvetja, A. Petrik 1951, A. Sinreich 1952).

Da somit noch wesentliche Fragen der Biologie und Bekämpfung dieses neuen Schädlings zu klären waren, wurde von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien ein eigenes Feldlaboratorium zum weiteren Studium von Hyphantria cunea im burgenländischen Hauptbefallsgebiet in Neusiedl am See errichtet. In diesem hat H. Pschorn-Walcher in der Zeit vom 5. 5. 1952 bis zum 10. 10. 1952 Beobachtungen über den Entwicklungsablauf im Freiland und Bekämpfungsversuche im Laboratorium und vor allem im Freiland angestellt. Überdies wurden im niederösterreichischen Befallsgebiet Parallelbeobachtungen durch H. Böhm durchgeführt. Sie trug auch den Hauptanteil an den biologischen Arbeiten und Bekämpfungsversuchen im Laboratorium. Allwöchentlich haben wir das gesamte befallene und daran grenzende Gebiet befahren, um die Ausbreitung des Schädlings zu überblicken.

Die bei unseren Untersuchungen und Beobachtungsfahrten gemachten Feststellungen über Biologie und Bekämpfungsmöglichkeiten von Hyphantria cunea Dr. sollen Gegenstand des vorliegenden Berichtes sein. Die Arbeit soll in erster Linie die Grundlage für die zweckmäßigste Bekämpfung des Schädlings geben. Das Studium biologisch interessanter Probleme, wie sie sich bei jeder intensiveren Beschäftigung mit einer neuen Schädlingsart in Fülle ergeben, wird weiter fortgesetzt werden.

II. Verbreitung und Befallsstärke

Im Vorjahre wurde das Auftreten des Weißen Bärenspinners erst während der 2. Generation durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz festgestellt. Durch die Gefräßigkeit der Legion von Raupen war zu diesem Zeitpunkt schon Kahlfraß zahlreicher Obstanlagen, Straßenalleen und der meisten Hofbäume eingetreten. Bei der sofort einsetzenden Befallskontrolle ergab sich, daß schon ein breiter Streifen ostösterreichischen Grenzgebietes befallen war.

Verglichen mit dem Befallsgebiet des Vorjahres, ist das Verbreitungsgebiet der beiden diesjährigen Generationen beträchtlich breiter geworden. Die nachstehende Karte gibt hierüber Auskunft.

Abb. 1 Befallskarte (doppelt schraffiert: 1. Generation 1952; einfach schraffiert: weitere Ausbreitung der 2. Generation)

Das Hauptzentrum des Befalls durch die 1. Generation lag im nördlichen Burgenland, im total befallenen Bezirk Neusiedl am See. Das zahlenmäßig stärkste Auftreten wurde in dessen südöstlichstem Teil, im sogenannten Seewinkel, beobachtet. Begünstigt durch die Klimaverhältnisse dieses pannonischen Gebietes war überdies hier die Entwicklung der Raupen den anderen Befallsstellen immer ein wenig voraus. Westlich des Neusiedlersees erstreckte sich das Verbreitungs-

gebiet der 1. Generation am Südostabhang des Leithagebirges entlang über Eisenstadt hinaus und bis knapp vor Mattersburg. Südlich davon, im mittleren Burgenland, lag ein schwächeres Auftreten im Dreieck von Deutsch-Kreutz, Nikitsch und Horitschon. Die aus dem Vorjahre angegebenen Funde im südlichen Burgenland erwiesen sich als Fehlmeldungen.

Im Gebiet zwischen Neusiedlersee und Donau drang die 1. Generation etwa bis Bruck a. d. L. und Fischamend vor. Nördlich der Donau war der Schädling bis zum Sommer 1952 auf einem etwa 20 km breiten Streifen des niederösterreichisch-tschechoslowakischen Grenzgebietes zu finden. Die Grenze der westlichen Ausdehnung der 1. Generation ging hier etwa entlang einer Linie, die quer durch das Weinbaugebiet von Poysdorf über Mistelbach, Gaweinstal, Schönkirchen, Leopoldsdorf verlief und bei Fischamend Anschluß an das vorher besprochene Gebiet fand.

Die 2. Generation hat nun das Verbreitungsgebiet allenthalben, stellenweise sogar beträchtlich, erweitert (Siehe Abb. 1).

Zwischen Eisenstadt und Mattersburg war ein Vordringen zu verzeichnen, das sich bis zu 20 km erstreckte. Etwas geringer war die Ausbreitung nördlich des Leithagebirges und im mittleren Burgenland, stärker aber wieder im nördlich der Donau gelegenen Befallsgebiet. Das Verbreitungsareal des Weißen Bärenspinners läßt sich auf Grund der allerdings bestimmt nicht lückenlosen Beobachtungen wie folgt umgrenzen:

Im mittleren Burgenland ist der gegen Ungarn vorspringende Bogen von Deutsch-Kreutz und Lutzmannsburg etwa bis Lackenbach im Norden und Oberpullendorf und Lutzmannsburg im Süden befallen. Das Ödenburger Bergland — an der engsten Stelle des Burgenlandes — trennt dieses südlichste Auftreten von einem total befallenen Gebiet, das im Westen durch eine Verbindungslinie, die über Mattersburg, Neudörfl bei Wiener Neustadt und weiter über Ebenfurth, Ebreichsdorf, Hornstein und entlang des nicht überquerten Leithagebirges bis Bruck an der Leitha und scharf nach Nordwesten abbiegend nach Schwechat östlich Wien verläuft, begrenzt wird. Das quantitativ stärkste Auftreten während der 2. Generation lag in diesem Gebiet am Westufer des Neusiedlersees.

Nördlich der Donau verläuft die Westgrenze der Bärenspinnerverbreitung nun etwa über Korneuburg, Gaweinstal, Mistelbach und dann in einem Bogen weit gegen Westen vorspringend weiter über Stronsdorf, Oberstinkenbrunn, Hadres bis an die Grenze des Haugsdorfer-Retzer Weinbaugebietes.

Die durchschnittliche Ausbreitung von Hyphantria cunea nach Westen betrug im Jahre 1952 etwa 10—25 km. Dieser Wert dürfte der jährlichen Wanderungsgeschwindigkeit für die Ost-West-Bewegung in

unserem Gebiet entsprechen, wenn man ins Auge faßt, daß der Schädling zur Überwindung der Strecke Budapest—Wien gut 10 Jahre benötigt hat.

Was die Auswirkungen des Auftretens betrifft, war das Schadensausmaß der 1. Generation 1952 gegenüber der 2. Vorjahrsgeneration wesentlich verringert. Charakteristisch am Befall war, daß er im geschlossenen Ortsbereich bedeutend stärker erschien, als in den Obstkulturen außerhalb des Ortes oder an Bäumen in den Weingärten und an Straßenalleen. Dieses diskontinuierliche Verbreitungsbild des Schädlings in der Landschaft hängt wohl mit mehrerlei Gründen zusammen. Der wichtigste scheint uns der zu sein, daß die in Häusern, Scheunen und ähnlichen Lokalitäten überwinternden Puppen viel bessere Lebensbedingungen haben als sie die offene Landschaft bietet, wo nur gezwungen der Boden als Überwinterungsort in Betracht kommt. Ferner mögen die günstigeren Windschutzverhältnisse im Ortsbereich während der Flugzeit des Falters eine Rolle spielen.

Das Auftreten der 2. Generation 1952 blieb noch weit mehr hinter den befürchteten Erwartungen zurück. Ohne uns einer Übertreibung schuldig zu machen, dürfen wir behaupten, daß die intensive Verfolgung des Schädlings in der 1. Generation mit chemischen und mechanischen Methoden dieses Absinken der Befallstärke sehr weitgehend mitbewirkt hat. Beweiskräftig hierfür ist die Tatsache, daß gerade jene Gemeinden, die in der ersten Generation den geringsten Spritzbrühenverbrauch meldeten, in der 2. Generation den relativ stärksten Befall aufzuweisen hatten, so daß es dort örtlich zu Kahlfraß kam. Im allgemeinen aber war das Auftreten der 2. Generation nirgends stärker als das der ersten. Es stand jedenfalls in keinem Verhältnis zum Massenbefall der 2. Vorjahrsgeneration.

III. Wirtspflanzen

Die Raupen des Weißen Bärenspinners sind außerordentlich polyphag und können sich, außer von zahlreichen Kulturpflanzen, auch von verschiedenen Unkräutern ernähren. Aus europäischen Befallsländern sind bereits eine große Zahl von Wirtspflanzen bekannt geworden. So berichtet P. Suranyi (1948), daß in Ungarn bis dahin 39 Nährpflanzen bekannt waren, M. Bogavac (1952) beziffert diese für Jugoslawien mit 76.

Wir führten schon 1951 Untersuchungen über Wirtspflanzen durch (H. Böhm 1951) und setzten diese heuer weiter fort. Die Untersuchungen waren vorerst qualitativer Natur, ohne auf das Verhältnis des Schädlings zur Pflanze und den Einfluß der Wirtspflanze auf die Entwicklung der Raupen Rücksicht zu nehmen. Auf Grund dieser Untersuchungen ergibt sich folgende Wirtspflanzenliste:

Obstgehölze:	Maulbeere	Morus nigra, Morus alba
	Walnuß	Juglans regia
	Schwarznuß	Juglans nigra
	Quitte	Cydonia vulgaris
	Kirsche	Prunus avium
	Zwetschke	Prunus domestica
	Reineclaude	Prunus insititia
	Apfel	Pirus malus
	Birne	Pirus communis
	Marille	Prunus armeniaca
	Pfirsich	Prunus persica
	Stachelbeere	Ribes grossularia
	Himbeere	Rubus idaeus
	Erdbeere	Fragaria vesca
	Wein	Vitis vinifera
	Haselnuß	Corylus avellana
	Haselstrauch	Corylus maxima
	Mandel	Prunus amygdalus
Andere Laubhölzer:	Buche	Fagus silvatica
	Bergahorn	Acer pseudoplatanus
	Feldahorn	Acer campestre
	Eschenblättriger Ahorn	Acer negundo
	Spitzahorn	Acer platanoides
	Götterbaum	Ailanthus glandulosa
	Platane	Platanus orientalis
	Blumenesche	Fraxinus ornus
	Esche	Fraxinus excelsior
	Eiche	Quercus sp.
	Ulme	Ulmus campestris
	Kastanie	Castanea sativa
	Winterlinde	Tilia cordata
	Sommerlinde	Tilia platyphylla
	Pappel	Populus nigra
	Kanadapappel	Populus canadensis
	Salweide	Salix caprea
	Schmalblättrige Weide	Salix sp.
	Weide	Salix alba
	Weidenart	Salix Humboldtiana
	Traubenkirsche	Prunus padus
	Akazie	Acacia sp.
	Silberpappel	Populus alba
	Zitterpappel	Populus tremula
	Eberesche	Sorbus scandida
	Faulbaum	Rhamnus frangula

Zier- und Gemüsepflanzen:	Trompetenbaum	Catalpa speciosa
	Holunder	Sambucus nigra
	Flieder	Syringa vulgaris
	Japanische Quitte	Cydonia japonica
	Liguster	Ligustrum vulgare
	Hortensie	Hydrangea opuloides
	Kornellkirsche	Cornus mas
	Schneebeere	Symphoricarpus racemosus
	Pfingstrose	Paeonia sp.
	Rose wild	Rosa canina
	Robinie	Robinia pseudacacia
	Jasmin (Pfeifenstrauch)	Philadelphus coronarius
	Weißdorn	Crataegus oxyacantha
	Eingriffeliger Weißdorn	Crataegus monogyna
	Hopfen	Humulus lupulus
	Kohlrabi	Brassica oleracea f. gongylodes
	Karfiol	Brassica oleracea f. botrytis
	Kohl	Brassica oleracea f. sabauda
	Heckenkirsche	Lonicera xylosteum
	Mauerkätzchen	Ampelopsis Veitchii
	Mahonie	Mahonia aquifolium
	Spindelbaum	Evonymus sp.
	Waldrebe	Clematis vitalba
	Spierstrauch	Spiraea sp.
	Sonnenblume	Helianthus annuus
	Sojabohne	Glycine hispida
	Bohne	Phaseolus vulgaris
	Erbse	Pisum sativum
	Saubohne	Vicia faba
	Salat	Lactuca sativa
Feldfrüchte:	Mais	Zea mays
	Flachs o. Lein	Linum vulgare
	Hanf	Cannabis sativa
Unkräuter:	Ackerdistel	Cirsium arvense
	Brennessel	Urtica dioica
	Ochsenzunge	Anchusa officinalis
	Käsepappel	Malva sp.
	Weißer Gänsefuß	Chenopodium album

Klette	Arctium sp.
Vogelknöterich	Polygonum sp.
Breitwegerich	Plantago major
Steinklee	Melilotus officinalis
Engl. Raygras	Lolium perenne
Taubnessel	Lamium purpureum
Quecke	Agropyrum repens
Wegwarte	Cichorium intybus
Wilder Beifuß	Artemisia vulgaris
Löwenzahn	Taraxacum vulgare
Wilder Mohn	Papaver sp.

Zusammen sind dies 94 Pflanzenarten, die bisher als Futterpflanzen in Österreich vorgefunden wurden.

Untersuchungen über das Verhalten von Hyphantria cunea auf verschiedenen Wirtspflanzen:

Bereits im Jahre 1951 konnte innerhalb der Befallsgebiete die Beobachtung gemacht werden, daß die Raupen mit Vorliebe immer bestimmte Wirtspflanzen aufsuchen und erst, nachdem diese kahl gefressen sind, auf Wein, verschiedene Ziergewächse und Gemüsepflanzen sowie Unkräuter übergehen. Weitere Beobachtungen haben gezeigt, daß auch zur Eiablage immer bestimmte Pflanzen gewählt werden, die dann in der Folge unter sehr starken Raupenschäden zu leiden haben.

Auch in der amerikanischen Literatur finden sich verschiedentlich Hinweise über besonders bevorzugte Fraßpflanzen von Hyphantria cunea. So führt z. B. Hasemann (1913) die Maulbeere (Morus spec.) als Hauptwirtspflanze in Missouri an, ebenso bezeichnet E. P. Venables (1913) die Maulbeere (Morus spec.) und außerdem auch die Kirsche (Prunus avium) als die beliebtesten Fraßpflanzen im Befallsgebiet von Okanagan. Im nördlichen Arkansas werden die Hickorynuß und die Dattelpflaume von diesen Schmetterlingsraupen bevorzugt befressen (G. Baerg, 1928). Auch P. Suranyi (l. c.) unterscheidet zwischen bevorzugten (primären) und gelegentlich von den Raupen aufgesuchten (sekundären) Wirtspflanzen, wobei bei ersterer Gruppe die Maulbeere (Morus spec.) und der Eschahorn (Acer negundo) an 1. Stelle genannt werden.

Es erschien daher zweckmäßig, die Entwicklungsmöglichkeit von Hyphantria cunea vergleichsweise an verschiedenen Wirtspflanzen zu studieren und vor allem festzustellen, ob ein Wahlvermögen der Schmetterlinge hinsichtlich der zur Eiablage benützten Wirtspflanzen und etwa eine Spezialisierung der Raupen auf gewisse Pflanzen beobachtet werden könnte.

Wir haben in großen Freilandkäfigen und im Laboratorium den Faltern gleichzeitig verschiedene Pflanzenarten für die Eiablage und

Tabelle 1

Eiablage und Raupenfraß von Hyphantria cunea Dr. bei gleichzeitiger Darbietung verschiedener Pflanzen.

Pflanze	Eiablage	Raupenfraß	Bewertung der Versuchspflanze
Morus nigra	xxx	xxx	primäre Brutpflanze
Morus alba	xxx	xxx	primäre Brutpflanze
Juglans regia	xx	xxx	primäre Brutpflanze
Cydonia vulgaris	xx	xxx	primäre Brutpflanze
Prunus malus	xxx	xxx	primäre Brutpflanze
Pirus communis	xxx	xxx	primäre Brutpflanze
Tilia cordata	xxx	xxx	primäre Brutpflanze
Tilia platyphylla	xx	xx	primäre Brutpflanze
Prunus domestica	xx	xxx	primäre Brutpflanze
Prunus avium	xx	xx	primäre Brutpflanze
Acer negundo	xxx	xxx	primäre Brutpflanze
Vitis vinifera	x	x	fakult. Pflanze
Salix alba	x	xx	sekundäre Brutpflanze
Prunus persica	x	xx	sekundäre Brutpflanze
Prunus armeniaca	xx	xx	primäre Brutpflanze
Urtica dioica	—	x	fakult. Pflanze
Robinia sp.	—	x	fakult. Pflanze
Cirsium arvense	—	x	fakult. Pflanze
Artemisia vulgaris	—	xx	fakult. Pflanze
Chenopodium album	—	x	fakult. Pflanze
Populus sp.	x	xx	sekundäre Brutpflanze
Mahonia aquifolium	—	xx	fakult. Pflanze
Ribes grossularia	—	—	—
Crataegus oxyacantha	—	xxx	fakult. Pflanze
Sambucus nigra	xxx	xxx	primäre Brutpflanze
Fraxinus exelsior	—	xx	fakult. Pflanze
Lactuca sativa	—	x	fakult. Pflanze
Syringa vulgaris	—	x	fakult. Pflanze
Paeonia sp.	—	x	fakult. Pflanze
Humulus lupulus	—	x	fakult. Pflanze
Lamium purpureum	—	x	fakult. Pflanze
Ulmus campestris	xx	xx	primäre Brutpflanze
Platanus orientalis	xx	xx	primäre Brutpflanze
Cannabis sativa	—	—	fakult. Pflanze
Agropyrum repens	—	x	fakult. Pflanze
Fagus silvatica	—	x	fakult. Pflanze
Quercus sp.	—	xx	fakult. Pflanze
Castanea sativa	—	x	fakult. Pflanze
Tradescantia sp.	—	x	fakult. Pflanze

xxx = sehr häufige Eiablage, starker Raupenfraß,
xx = häufige Eiablage, mäßiger Raupenfraß,
x = vereinzelte Eiablage, geringer Raupenfraß,
— = keine Eiablage, kein Fraß.

Tabelle 2

Der Entwicklungsverlauf von Hyphantria-Raupen an primären und sekundären Brutpflanzen (Ergebnisse von Fütterungsversuchen im Laboratorium, Reihung nach abnehmender Befallstärke)

Brutpflanze	Ort der Eiablage	Fraßbild	Fraßzeit der Raupen in Tagen
a) primäre			
Morus alba u. nigra	überwiegend blattunterseits	Gespinste bleiben anfänglich längere Zeit klein	24—27
Acer negundo	meist blattunterseits	es entstehen alsbald dichte Gespinste skelettierte Blätter von silbrigem Aussehen	27—28
Sambucus nigra	Zwei Drittel der Ablagen blattoberseits	Gespinst der L_3-Raupen über ein ganzes Fiederblatt; wird von der ersten Generation stärker befallen als von der zweiten	29—32
Pirus malus	meist blattunterseits	Gespinste bleiben lange klein	35—38
Prunus avium	blattunterseits	Gespinste bald groß	33—37
Pirus comunis	blattunterseits	Gespinste groß; skelettierte Blätter, lederartig, dunkelbraun	34—36
Cydonia vulgaris	blattunterseits	wie bei Pirus malus, häufig Fruchtschäden	40—45
Prunus domestica	blattunterseits	kleine Gespinste; gelegentlich Fruchtfraß	38—42
Prunus insititia	blattunterseits	wie bei Prunus domestica	40—43
Tilia cordata u. platyphylla	blattunterseits	besonders an T. platyphylla, bald große Gespinste	45—47
Ulmus campestris	meist blattunterseits	Gespinste mittelgroß	45—50
Platanus orientalis	blattunterseits	Gespinste lange klein	46—50
Prunus armeniaca	blattunter- u. oberseits, auch an grünen Früchten	erst in der zweiten Generation stärker befallen	43—45
Juglans regia	blattunterseits	erst in der zweiten Generation stärker befallen	42—46
b) sekundäre			
Salix spec.	blattunterseits	geringer Fraß	48—50
Populus spec.	blattunterseits	geringer Fraß	50
Corylus avellana	blattunter- und oberseits	geringer Fraß	48—54
Prunus persica	blattunterseits	Jungraupen sterben größtenteils ab	50—55
Prunus amygdalus	blattunterseits	geringer Fraß	42—45

den Raupen verschiedene Fraßpflanzen zur Auswahl dargeboten. Die in Tabelle 1 dargestellten Versuche zeigten eindeutig, daß die Schmetterlinge gewisse Wirtspflanzen für die Eiablage immer wieder bevorzugen. Es konnten auf Grund dieser Versuche und zahlreicher Beobachtungen im Freiland 16 verschiedene Wirtspflanzenarten namhaft gemacht werden, die vor allen anderen von den Hyphantriafaltern als Ort der Eiablage gewählt wurden. Wir bezeichnen sie im folgenden als primäre Brutpflanzen. Neben diesen primären Brutpflanzen unterscheiden wir sekundäre Brutpflanzen, die von den Hyphantriafaltern zur Eiablage nicht sehr geschätzt werden, und denen gegenüber die primären Brutpflanzen, wenn die Möglichkeit der Wahl besteht, bevorzugt werden. Innerhalb der Gruppe der primären Brutpflanzen konnten wir graduelle Unterschiede feststellen, welche in der Tabelle 2 durch die Anführung der einzelnen Brutpflanzen in der Reihenfolge abnehmender Befallsstärke ihren Ausdruck finden.

Tabelle 3

Der Entwicklungsverlauf von Hyphantria-Raupen an verschiedenen fakultativen Wirtspflanzen vom 1. bis 7. Larvenstadium

Pflanze	Entwicklungsstadien						
	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
Vitis vinifera	x	x	x	xx	xxx	xxx	xxx
Humulus lupulus	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Ailanthus gland.	x	x	x	xx	xxx	xxx	xxx
Rosa canina	x	x	x	x	xx	xxx	xxx
Syringa vulgaris	x	x	x	xx	xx	xxx	xxx
Ligustrum vulgare	x	x	x	xx	xxx	xxx	xxx
Zea mays	x	x	x	x	xx	xxx	xxx
Urtica dioica	x	x	x	xx	xx	xxx	xxx
Cornus mas	x	x	x	x	xx	xxx	xxx
Linum vulgare	x	x	x	x	x	xx	xx
Lamium purpureum	x	x	x	x	xx	xx	xxx
Agropyrum repens	x	x	x	x	xx	xx	xxx
Lactuca sativa	x	x	x	xx	xx	xxx	xxx
Spiraea sp.	x	x	x	xx	xx	xx	xxx
Ampelopsis Veitchii	x	x	x	xx	xx	xxx	xxx
Brassica ol. f. sabau.	x	xx	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Mahonia aquifolium	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Chenopodium album	x	x	x	x	x	xx	xxx

Zeichenerklärung:

x = Absterben der Raupen bis zu 90%,
xx = geringer Fraß, bis zu 50% Sterblichkeit,
xxx = gute Entwicklungsmöglichkeit.

Die Entwicklung der Raupen erfolgte im Laboratoriumsversuch — bei einer konstanten Temperatur von 25° C und bei 60—70% relativer Luftfeuchtigkeit — an den primären Brutpflanzen am schnellsten, ohne daß eine nennenswerte Sterblichkeit eintrat. An den sekundären Brutpflanzen vollzieht sich die Entwicklung vom Ei zum Imago deutlich langsamer und es ist mit einer m. o. m. hohen Sterblichkeitsquote zu rechnen. Schließlich ist noch eine weitere Gruppe von Pflanzen zu unterscheiden, an der im Freiland in der Regel keine Eiablage erfolgt; nur zufällige Eideposits durch Abschwemmen von Schmetterlingen von Brutpflanzen oder durch Windvertragung kommen gelegentlich vor. Der Großteil der aus solchen Eigelegen schlüpfenden Raupen geht aber meist schon in jungen Stadien zugrunde. Diese Gruppe sei als „fakultative Wirtspflanzen" bezeichnet. (Siehe Tabelle 3.)

Hervorgehoben sei, daß die Raupen selbst insoferne auch ein Wahlvermögen zeigen, als sie bei gleichzeitiger Darbietung von primären Brutpflanzen und anderen Wirtspflanzen die primären Brutpflanzen bevorzugt befressen. Eine Spezialisierung der Raupen innerhalb dieser Gruppe konnte nicht wahrgenommen werden. Jungraupen, die z. B. an Maulbeere saßen, konnten verlustlos auf Holunder übergeführt werden und fraßen dort in der gleichen Intensität weiter. Bei älteren Raupenstadien wird die fehlende Spezialisierung noch ausgeprägter, da dann sogar der Ersatz einer Brutpflanzennahrung durch fakultative Wirtspflanzen oder gar völlig andere Pflanzen gelingt. So haben wir folgende Pflanzen an ältere Raupen verfüttern können, ohne daß eine ungünstige Beeinflussung der weiteren Entwicklung eintrat.

Paulownie (Paulownia tomentosa)	Bingelkraut (Mercurialis annua)
Blumenrohr (Canna indica)	Dahlie (Dahlia variabilis)
Gurke (Cucumis sativus)	Salvie (Salvia splendens)
Kürbis (Cucurbita pepo)	Pelargonie (Pelargonium sp.)
Kresse (Lepidium sp.)	Asterarten (Aster sp.)
Kamille (Matricaria sp.)	Goldlack (Cheiranthus cheiri)

Im Freiland werden die fakultativen Wirtspflanzen nur von erwachsenen Raupen, die nach Kahlfraß einer primären Brutpflanze abwandern, befressen. Stoßen sie in der Folge wieder auf eine primäre Wirtspflanze, so wird diese sogleich angenommen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Entwicklung von Hyphantria cunea nur an den primären Brutpflanzen ohne größere Mortalität möglich ist. Ausschlaggebend für die Vermehrung sind die ersten 16, in Tabelle 2 angeführten Pflanzen. Das Vorkommen dieser primären Brutpflanzen ist für die Verbreitung des Schädlings und für die Befallsstärke innerhalb großer Biotope daher von hohem Einfluß. Auch an sekundären Brutpflanzen können die Raupen ihre Entwicklung vollenden; es wird jedoch dafür ein erheblich längerer Zeitraum be-

anspruchtt, so daß die Befallsstärke und die Ausbreitung des Schädlings keine so progressive Zunahme erfährt wie bei ersteren. Den fakultativen Wirtspflanzen kommt für die Verbreitung des Schädlings wesentlich geringere Bedeutung zu.

IV. Der Entwicklungsablauf von Hyphantria cunea

Die erwachsenen Raupen der 2. Vorjahrsgeneration waren in hellen Scharen die Mauern der Häuser, Stallungen und Scheunen hinaufgekrochen, um sich in den Ritzen des Gemäuers und des Firstes zu verpuppen. Man fand sie auch in Bienenhütten, selbst zwischen den geräumten Brutwaben der Bienenstöcke. In besonders krassen Fällen drangen sie in Wohngemächer und Kanzleiräume ein. Viele blieben in hohlen Stämmen oder im Mulm älterer Bäume, andere wiederum unter losen Brettern oder im Stroh der Dächer zur Verpuppung liegen. In der offenen Landschaft verkrochen sie sich meist in Baumritzen oder unter Rindenschuppen, viele aber auch im Boden. Das neue Jahr beginnt der Schädling als Puppe, aus der mit Eintritt des Vollfrühlings der Falter schlüpft.

A) Falterflug:

Die ersten Falter wurden östlich des Neusiedlersees, knapp an der ungarischen Grenze, am 24. und 25. April beobachtet. In Neusiedl selbst schlüpften die Vorboten am 26. und 27. 4. Die Lufttemperatur betrug an diesen Tagen im Tagesmittel 18—19 Grad Celsius, das Tagesmaximum lag erstmalig zwischen 25 und 27 Grad. Die anhaltende vorsommerliche Witterung beschleunigte den Schlüpfablauf, so daß es in der Zeit vom 5. bis 10. Mai zum Hauptflug kam. Als sich dann mit einigen Tagen Verspätung, dafür aber mit seltener Intensität und Nachhaltigkeit die Eismänner einstellten, erfuhr der an sich schon abklingende Flug eine radikale Unterbrechung, um in den letzten Tagen des Mai und anfangs Juni noch einmal ein wenig aufzuleben. Einzelne Nachzügler gab es sogar noch Mitte Juni.

Eine orientierende Versuchsreihe über die Abhängigkeit des Schlüpfens von der Temperatur zeitigte folgende Ergebnisse: Von je 100 überwinternden Puppen schlüpften bei 0° C keine einzige, wohl aber alle nach Überbringung in 20° C. Bei 5—8° C gehaltene Puppen schlüpften ebenfalls nicht, bei den Temperaturstufen 20° und 30° C schlüpften alle, von den bei 40° C gehaltenen waren hingegen wieder 20—30 Prozent abgestorben.

Die große Masse der Falter war solche der rein weißen Form, „textor" Harris. Die schwarz gefleckten „cunea"-Formen waren ausgesprochen selten und dann in den meisten Fällen Männchen. Einmal haben wir in einem Keller unter 370 Faltern nur 34 punktierte der Nominatform beobachtet, worunter kein einziges Weibchen war. Durch-

schnittlich dürften auf 1000 Falter nur 20 gefleckte gekommen sein, wobei unter diesen 20 durchschnittlich nur 2 Weibchen waren. Bei der rein weißen Form „textor" betrug der Weibchenanteil zu Beginn der Schlüpfperiode im April etwa 35—40, stieg dann stetig an, erreichte in der Hauptflugzeit den Wert 50 und zog gegen Ende der Schlüpfzeit auf 60—70 an. Im Durchschnitt genommen betrug bei diesen das Geschlechtsverhältnis annähernd 1 : 1. Als ein Beispiel seien hier die Verhältnisse von 1000 im Herbst 1951 gesammelten Puppen genannt. Es schlüpften bis Ende Mai 1952: 684 Falter, davon 400 Männchen, 395 rein weiße der „textor"-Form und nur 5 „cuneas". Von den 284 Weibchen gehörten alle

Abb. 2 Kopulation: Hyphantria „textor" Weibchen, Hyphantria „cunea" Männchen (4mal vergr.)

zur „textor"-Form. Genau 10 Prozent der Puppen waren parasitiert oder abgestorben. 53 Falter schlüpften erst zu Beginn der 2. Flugperiode, die Puppen lagen also nahezu 3 Monate über, 163 Puppen sind noch vorhanden. Wie lange sie überliegen werden, muß erst abgewartet werden.

Die Falter schlüpfen zu 90 Prozent in den späten Abendstunden oder nachts, der Rest am Tage. Sie fliegen nach der Flügeltrocknung in langsamem Schaukelflug etwa 1 Stunde vor Beginn der Dämmerung bis in die späten Abendstunden. Sie reagieren positiv phototaktisch, ohne aber in den direkten Lichtkreis hineinzufliegen, vielmehr setzen sie sich in gemessenem Abstand von der Lichtquelle nieder. Zur Kopulation suchen sie alsbald die Blätter der Brutpflanzen auf, manchmal erwählen sie dazu auch Zypressenzweige, seltener Mauern und Holzwände. Die Dauer der nachts eingegangenen Kopula beträgt etliche Stunden; ab und zu kann man noch spät am Tage sich begattende Pärchen sehen. (Abb. 2.) Ein Unterschied in der Bevorzugung der rein weißen oder gefleckten Form bei der Wahl des Geschlechtspartners scheint nicht zu bestehen. Die Lebensdauer der Falter beträgt bei einer Temperatur von 22° C und bei einer relativen Feuchtigkeit von 60% beim Weibchen 8—10 Tage, beim Männchen nur deren 6.

Die Falter der 2. Generation schlüpften zu 80 Prozent in der Zeit vom 22. 7. bis Mitte August. Etwa 10 Prozent der Puppen waren abgestorben oder parasitiert, der Rest überliegt noch. Zum Hauptflug kam es in den ersten Tagen des August. Der Wert für den Weibchenanteil zeigte ein ähnliches Ansteigen gegen Ende der Flugperiode wie schon während der ersten Generation. Die gefleckten „cunea"-Formen waren dieses Mal noch spärlicher und durchwegs Männchen.

B) **Eiablage und Eientwicklung:**

Nach vollzogener Kopulation schreiten die Weibchen sogleich zur Eiablage. Die hierfür erwählten Pflanzen wurden schon im vorhergehenden Kapitel besprochen, ebenso die Lokalisation der Eier an den Blättern. Die Ablage erfolgt in der Regel auf einen Schub und dauert bei vollständiger Ablage aller im Ovar gereiften Eier 2—3 Tage, nicht selten noch länger. Dabei sitzt das Weibchen ruhig am Blatt, um stündlich etwa 5—20 Eier abzulegen. Mit dem steten Anwachsen des Eispiegels rückt es millimeterweise vor. Die hellgrünen, 0,55 mm im Durchmesser messenden und an ihrer Oberseite leicht strukturierten gepunkteten Eier werden Reihe an Reihe in einer einzigen, etwa daumennagelgroßen Platte abgelegt und manchmal stärker, meist aber nur ganz dünn mit Afterwolle zugedeckt (Abb. 3 und 4). Ausnahmsweise ist die Eiablage auf mehrere Depositionen verzettelt oder ist dem Eiteppich noch eine weitere Eilage aufgeschichtet. Die Eier haften fest an ihrer Unterlage. Starker Regen, selbst 48stündiges Tauchen in Wasser vermag sie nur in seltenen Fällen abzulösen.

Abb. 3 Eischalenstruktur

Kann das Weibchen ungestört der Eiablage obliegen, so legt es in den meisten Fällen auch nahezu alle Eier ab. Gelege von 600 bis 800 Stück sind der Durchschnitt, Eiplatten von 1000 Stück keine Seltenheit, sogar Eispiegel mit noch höheren Eizahlen — bis zu 1281 — haben wir mitunter angetroffen. Die demgegenüber von bisherigen Beobachtern angegebenen Eizahlen sind für unsere Verhältnisse viel zu niedrig. Die von A. Sinreich (1952) gemachte Angabe, wonach das Eigelege nur eine Fläche von 7—10 mm^2 umfassen sollte, ist unzutreffend, da bei einem Eidurchmesser von etwa ½ Millimeter auf diese Fläche nur maximal 40 Eier kommen könnten, während der Eispiegel in der Regel ja 600—1000 Eier umfaßt.

Abb. 4 Eigelege an Birne

Im Laboratorium kommt es häufiger vor, daß nur ein kleiner Teil der Eier abgelegt wird. Bei einem Weibchen, das beispielsweise 1392 legereife Eier im Ovar hatte, wurden nur etwa 600 abgelegt. Nicht selten finden sich auch da Ablagen unbefruchteter Weibchen, deren Eier in der Folge ein vertrocknetes Aussehen annehmen. Auch im Freiland konnten wir öfters sehr kleine Eigelege beobachten, die darauf schließen ließen, daß von den Weibchen nicht alle gereiften Eier abgelegt wurden. Solche Gelege häuften sich besonders in der Zeit des schon erwähnten Kälterückfalles. Sturm, Hagel und starker Regen zu dieser Zeit hinderte offenbar die Weibchen an der Zuendeführung des Legegeschäftes. Quer durch manche Eigelege verlief ein makroskopisch sichtbarer, brauner Streifen, der sich unter der Lupe als eine Zone vertrockneter Eier erwies; seine Entstehung konnte vorläufig nicht geklärt werden. Im Laboratorium schlüpfen die Eier je nach den Temperaturverhältnissen nach 3—18 Tagen. Tabelle 4 gibt darüber Auskunft.

Tabelle 4

Abhängigkeit der Dauer des Eistadiums und der Mortalität der Jungraupen von der Temperatur
(konstante Feuchtigkeit von 60%)

Temperatur in Grad C	Dauer des Eistadiums in Tagen	Mortalität von L 1 in %
5—8	—	100
10	15—18	70
20	6—7	gering
35	4—5	40
40	3—4	80

Die bevorstehenden Jungraupen kündigen sich durch eine Verfärbung der Eier von hellgrün auf grauviolett an, wobei besonders die schwarzvioletten Härchen der zusammengerollten Jungraupen als dunkle Striche durch die Eischale schimmern. Im Freiland währte es bedeutend länger, bis uns die ersten Eiraupen gemeldet wurden. Am 15. Mai schlüpften erstmals einige Gelege des letzten Apriltages. Die in der Hauptflugzeit, also in der 1. Maiwoche abgelegten Eier entließen um den 25. 5. die Räupchen. Noch später abgelegte schlüpften gar erst anfangs Juni. Die durchschnittliche Entwicklungsdauer der Eier im Freiland betrug in der 1. Generation also knapp 3 Wochen. Diese lange Verzögerung der Schlüpfzeit ist auf die außergewöhnlichen Temperaturverhältnisse während der in Frage kommenden Wochen zurückzuführen. Das Tagesmittel der Temperatur betrug zwischen dem 15. und 25. Mai 10,2° C, gegenüber 15,4° C im Vorjahre. An einigen Tagen wurden Minimumtemperaturen nahe dem Gefrierpunkt gemessen. Die nach dem

28. Mai von den Nachzüglern des Falterfluges abgelegten Eier schlüpften schon nach 8 Tagen.

Die geschilderten Freilandverhältnisse stimmen sehr gut mit den Angaben in Tabelle 4 überein. Die dort für Laboratoriumstemperaturen von 10° festgestellte Jungraupensterblichkeit von 70 Prozent ist auch für das Freiland nicht zu hoch gegriffen. So darf es unbestritten sein, daß im Kampf gegen die erste Generation heuer die Eismänner unermeßliche Hilfe geleistet haben.

Die Schlüpfzeit der Eiablagen der 2. Generation fiel mit anhaltend warmer Hochsommerwitterung zusammen. Entsprechend einem Tagesmittel der Temperatur von 18—25° war die Entwicklung der Jungräupchen im Ei spätestens innerhalb einer Woche, meist schon nach 5—6 Tagen abgeschlossen.

C) **Die einzelnen Raupenstadien:**

Das Schlüpfen der Jungraupen erstreckt sich über mehrere Stunden bis Tage (Abb. 5). Die Raupen beginnen nach dem Verlassen der Eihülle alsbald mit dem Fraß, der anfänglich an allen Pflanzen ein Schabefraß ist (Abb. 6). Die Bildung des schützenden Gespinstes wird ebenfalls sofort in Angriff genommen. Die Mortalität der Jungraupen des 1. Stadiums war heuer bei der 1. Generation, wie schon berichtet, sehr hoch. Gar nicht selten schrumpfte ihre Zahl bis zur ersten Häutung von 800 auf kaum 100 zusammen. In der zweiten Generation hielten sich die Verluste an Jungraupen in bedeutend niedrigeren Grenzen.

Abb. 5 Schlüpfen der Jungraupen

Wir haben über die Abhängigkeit der Mortalität verschiedener Raupenstadien Laboratoriumsversuche angestellt und dabei gefunden, daß das Überleben von L 1 und L 2 (Jungraupen) von einem raschen Entwicklungsablauf abhängig ist. Bei 25° C ist die Entwicklung der

beiden ersten Raupenstadien schon nach 4 Tagen abgeschlossen und die Sterblichkeit währenddessen kaum nennenswert. Im Temperaturbereich von 10—12° hingegen lebt L 1 14 bis 16 Tage (bei 50 Prozent Mortalität), ohne sich zu häuten. Erst nach Überbringung in 20° und später 25° erfolgte die erste Häutung. Unter Temperaturen von 5° C fand überhaupt keine Häutung statt. Selbst die Nahrungsaufnahme wurde eingestellt, und die Tiere gingen innerhalb von 4 Tagen ein. Die Altraupen des 6. und 7. (letzten) Raupenstadiums, die während der 2. Generation im September und Oktober oft schon ungünstige Witterungs-

Abb. 6 Schabfraß

Abb. 7 Skelettierfraß

verhältnisse zu überstehen haben (und heuer auch im Extrem zu überstehen hatten), sind ungleich temperaturresistenter. Bis zu 8° C werden von ihnen ohne Schaden vertragen. Von 8—5° treten zahlreiche Notverpuppungen (als L 6) ein. Daueraufenthalt bei 5° und darunter wird aber auch ihnen zum Verhängnis.

Die bevorstehende Häutung kündigt sich durch den Abgang der Raupen von den Fraßstellen und ihren Rückzug in das dichteste Gespinst an. Der Häutung selbst obliegen sie meistens in den Nachtstunden, um tags darauf den Fraß um so intensiver fortzusetzen. Nach der 2., bisweilen auch erst nach der 3. Häutung gehen sie dann zum Skelettierfraß über, indem sie nur mehr das grobe und feine Geäder der Blätter verschonen (Abb. 7). Diese vertrocknen in der Folge, und die von einem spinnwebeartigen Gespinst überzogenen Dürrestellen lassen nunmehr den Befall gut erkennen (Abb. 8). Die 3. und 4. Häutung wird ebenfalls im Gespinst durchgeführt. Im 5. Larvenstadium, in welchem die Raupen erstmals einen dunklen Längsstreif am Rücken tragen, erstrecken sich die Gespinste meist schon über ganze Äste, hinaus bis zu den Zweigenden, in welcher Richtung die Raupen stets zu fressen beginnen, um dann von der Spitze auf einen Nachbarast überzukriechen (Abb. 9). Die 5., vorletzte Häutung wird auch noch im Gespinst durchgemacht, doch bald darauf geben die Raupen ihren Geselligkeitstrieb auf und verteilen sich nun, über alle Äste ausschwärmend, im ganzen Kronenraum. Hernach sitzen sie meistens einzeln oder ihrer mehrere auf einem Blatt, das sie bis auf die Mittelrippe kahlfressen. Nicht selten nagen sie, sogar schon in jungen Stadien, das Fruchtfleisch an, so besonders bei Quitte, Apfel und Pflaume und die noch grünen Beeren des Holunders. Auch Fraß an jüngeren Rindenpartien kommt vor. Das

Abb. 8 Gespinste an Holunder, Fraß an grünen Beeren

Abb. 9 Gespinst an Maulbeere, Kahlfraß und Rindenschäden

6. Stadium treibt die Entlaubung des Baumes ein gutes Stück voran. Nach einer letzten, 6. Häutung sind sie erwachsen und setzen in noch stärkerem Maße ihr Vernichtungswerk fort (Abb. 10 und 11). Reicht das Laubwerk des Baumes für die Ernährung der zahlreichen Raupen bis zur Vollendung ihres Wachstums nicht aus, so kriechen sie stammabwärts oder spinnen sich ab, um am Boden an geeigneten Kräutern ihre Freßlust zu stillen. Erreichen sie auf diesem Wege einen noch nicht kahlgefressenen Baum, so klettern sie an seinem Stamm empor und fallen über dessen Blätter und Früchte her. Ihr Futterverbrauch beträgt in den beiden letzten Stadien je nach Pflanzenart in 24 Stunden $^1/_6$ bis $^1/_2$ Gramm frischer Grünsubstanz. Die Raupen des 7. Stadiums

Abb. 10 Kahlfraß

stellen kurz vor der Verpuppung den Fraß zur Gänze ein. Es bemächtigt sich ihrer eine große Wanderlust und nach mehr oder minder langem Hin und Her verkriechen sie sich dann an geeigneten Stellen zur Verpuppung.

Unsere Feststellung von 7 Raupenstadien steht im Gegensatz zu mündlichen Mitteilungen jugoslawischer Entomologen und Angaben von A. Sinreich (1952), die nur 6 Stadien beobachtet haben wollen. In unseren umfangreichen, in Wien und Neusiedl unabhängig voneinander durchgeführten Zuchten sind Verpuppungen nach dem 6. Stadium normalerweise äußerst selten eingetreten. Häufig erreichten wir aber eine Verkürzung der Entwicklung auf 6 Stadien, wenn wir, wie schon erwähnt, die Raupen bei niederen Temperaturen großzogen.

Abb. 11 Erwachsene Raupe L_7

Abb. 12 Raupenstadien L_1—L_7

Jedenfalls steht fest, daß unter unseren Verhältnissen die Entwicklung in der Regel 7 Raupenstadien umfaßt, wenn auch das 6. Stadium, wie die Angaben in der Literatur beweisen, leicht übersehen werden kann (siehe Abb. 12).

Das Zusammenleben in Gespinsten scheint für die Raupen des Weißen Bärenspinners eine Lebensnotwendigkeit zu sein. Wir haben oftmals versucht, Jungraupen in Einzelhaft aufzuziehen, haben aber, auch unter günstigsten Umweltsbedingungen, niemals Erfolge verbuchen können. Hielten wir 5—10 Raupen in einem Zuchtgläschen zusammen, so gelang es ebenfalls selten, alle über das 1. Stadium hinaus zu bringen. Einzelzuchten mit größeren Stadien scheinen eher möglich zu sein. Daß solche mit Raupen des 6. und 7. Stadiums ohne weiteres gelingen, ergibt sich schon aus ihrem biologischen Verhalten im Freiland.

Die Entwicklungsdauer der einzelnen Larvenstadien ist, wie allgemein bekannt, von vielen Faktoren abhängig. Deren ein wichtigster ist, neben der Feuchtigkeit, die Temperatur.

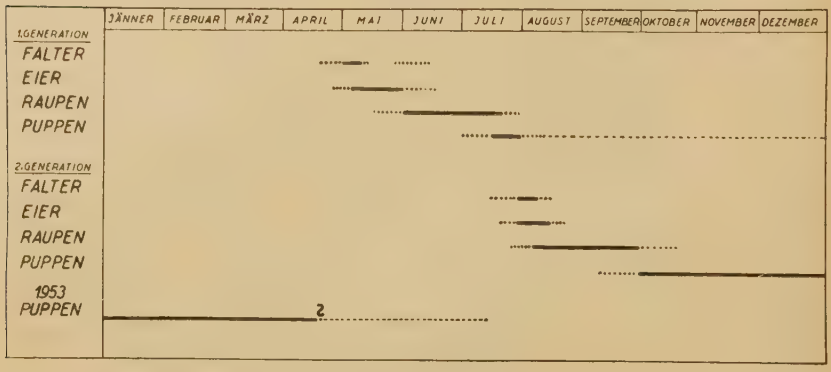
Wir haben im Laboratorium Serien von Eigelegen nach dem Schlüpfen bei 4 verschiedenen Temperaturstufen und einer konstanten Feuchtigkeit von 65% gehalten und dabei folgende Ergebnisse erzielt: Bei 5—8° C sterben 60—80% der Räupchen schon in L 1 ab, so daß nur wenige das 2. oder 3. Larvenstadium erreichen, welche für sie zum letzten werden. Bei einer Temperatur von 20—25° beträgt die Entwicklungszeit der Raupen 30—36 Tage. Die Einzeldaten für die Fraßzeit der Raupenstadien sind in die Tabelle 5 hineingenommen. Der Aufenthalt bei einer konstanten Temperatur von 30 Grad Celsius verkürzt die Fraßzeit auf durchschnittlich 25—26 Tage, während ein solcher bei 40° zwar eine Entwicklungsbeschleunigung um weitere 3—4 Tage, aber zugleich auch eine Mortalität von 60—70% während der beiden 1. Raupenstadien bewirkt. Als Raupenfutter diente in diesen Versuchen Laub von Maulbeere und schwarzem Holunder.

Im Freiland bewirkte der unterschiedliche Temperaturgang während der Fraßzeit der 1. und 2. Generation einen grundsätzlich verschiedenen Entwicklungsverlauf in beiden Generationen. In der 1. Generation, die zusehends dem Hochsommer entgegenwächst, wird die Entwicklungsgeschwindigkeit der älteren Raupenstadien im Gegensatz zu den jüngeren, relativ beschleunigt. Die Raupen der 2. Generation hingegen, die im Hochsommer schlüpfen und dem Herbst entgegensehen, können in ihren älteren Stadien durch empfindlich niedrige Temperaturen im Wachstum beeinträchtigt werden. Im Jahre 1952 herrschten in beider Hinsicht nahezu extreme Verhältnisse. Der Mai, die Zeit der Jungraupen der 1. Generation, war ungewöhnlich kühl, der September, der Monat der Altraupen der 2. Generation, war naß und kalt zugleich. Wenn wir daher im folgenden näher auf die Freilandentwicklung des Weißen Bärenspinners eingehen, so wollen die hierbei gemachten Angaben unter obigem Blickpunkt verstanden werden. Sie könnten sonst zur Unter-

schätzung des Schädlings verleiten, der, wie bekannt, in günstigeren Jahren sogar 3 Generationen zu produzieren vermag. Wir halten es auch durchaus für möglich, daß in günstigeren Jahren auch in Ostösterreich eine dritte Generation zur Entwicklung kommt, glauben aber, daß diese unter keinen Umständen mehr zur Vollendung ihres Lebensablaufs gelangt. Wir haben heuer im Laboratorium eine 3., allerdings zahlenmäßig schwache Generation gezüchtet, weil von den Puppen der 2. Generation nur 20% geschlüpft sind, während die anderen normal überwintern.

Der Entwicklungszyklus von Hyphantria cunea im Jahre 1952 ist zusammenfassend in nachstehendem Diagramm dargestellt. Die ersten

Diagramm über den Entwicklungsablauf von Hyphantria cunea im Jahre 1952 in Österreich.



im Freiland geschlüpften Raupen konnten wir, wie erwähnt, am 15. Mai beobachten. Sie häuteten sich am 18. Juni zum 5. Male und vereinzelten sich am Tag darauf über den ganzen Maulbeerbaum. Die letzte Häutung wurde am 23. Juni durchgeführt und 6 Tage später schritten sie zur Verpuppung (siehe Tabelle 5). Die um die Monatswende vom Mai zum Juni geschlüpften Raupen erreichten das 6. Larvenstadium etwa um den 1. Juli und gingen zwischen dem 10. bis 15. Juli in Puppenruhe. Diejenigen, die erst in der Zeit um den 5. bis 10. Juni das Gelege verlassen hatten, zerstreuten sich um den 5. bis 10. Juli aus den Gespinsten und verpuppten sich etwa 10 Tage später. Sonach benötigten die knapp vor Einbruch der Eismänner geschlüpften Raupen durchschnittlich 46 Tage, die, die Kälteperiode im Eisstadium überdauernden und bald hernach geschlüpften etwa 43 Tage und die Nachzügler nur mehr 41 Tage zur Vollendung ihrer Larvalentwicklung. Die durchschnittliche Entwicklungszeit der Raupen von 25 sofort nach dem Schlüpfen im Freiland, in der Zeit vom 20. Mai bis zum 10. Juni markierten Gespinsten betrug 43,8 Tage. Die Fraßzeit der einzelnen Raupenstadien scheint in Tabelle 5 auf. Darnach ist das 6. Stadium das mit der kürzesten Entwick-

lungszeit und dürfte es daher bisher übersehen worden sein. Die Fraßzeit des 7. Stadiums ist hingegen wieder so lang als die der Jungraupen. (Wir gebrauchen hier, wie auch vorher schon, die Bezeichnung Fraßzeit nicht streng exakt, sondern meinen damit das gesamte Zeitintervall zwischen 2 Häutungen bzw. zwischen Häutung und Verkriechen zur Verpuppung, gleichgültig ob der Fraß nun früher oder später vor jeder Häutung eingestellt wird.)

Tabelle 5

Fraßzeit der einzelnen Larvenstadien im Laboratorium und im Freiland (in Tagen).

Larvenstadium	Laboratorium (Feuchtigkeit 65%) Temperatur				Freiland 1. Generation Schlüpfen um den (D = Durchschnitt von 25 Gesp.)				2. Generation			
	5—8°	20—25°	30°	40°	16. 5.	26. 5.	5. 6.	D.	1. 8.	10. 8.	20. 8.	D.
L 1	—	4—6	4—5	4	8—10	8—10	6—8	8,5	5—6	5—6	6—7	5,9
L 2		5—6	3—4	4	7—8	6—8	6—7	6,5	4—6	4—6	4—6	5,0
L 3	—	5	3—4	3	5—6	5—6	5—6	5,9	4—5	4—5	4—5	4,5
L 4	—	5—6	4—5	3	5—6	5—6	5—6	5,6	4—5	4—5	7—10	5,5
L 5	—	5	3—4	3	5—6	4—5	4—5	5,3	4	4	7—9	5,8
L 6	—	2—3	2—3	2	5—6	4—5	4—5	5,1	4	8—10	9—11	8,0
L 7	—	4—5	3—4	3	6—8	6—7	6—7	6,5	8—10	15—18	16—20	15,5
Gesamtfraßzeit	—	30—36	22—29	22	41—50	38—47	36—44	43,8	33—40	44—54	53—68	50,2

In der 2. Generation gab es hinsichtlich der Fraßdauer wesentlich größere Unterschiede. Wie Tabelle 5 zeigt, erreichten die vor dem 5. 8. geschlüpften Raupen sehr rasch das 6. und auch das letzte Larvenstadium. Die L 7-Raupen kamen aber schon in die kalte Witterungsperiode hinein, was sich in der Verlängerung ihrer Fraßzeit auf 8—10 Tage äußerte. Die nach dem 5. 8. geschlüpften Raupen, also jene des Hauptfluges und die Nachzügler, kamen frühestens anfangs September, ein großer Teil erst um den 10. 9. und die Nachzügler gar erst in der 2. Septemberhälfte in das 6. Larvenstadium. Ab 6. 9. sank aber im Freiland die mittlere Tagestemperatur, die in der Woche um die Monatswende vom August zum September noch über 22° C betragen hatte, unter 15° ab und ist von dann an stets unter diesem Wert geblieben. So betrug das Tagesmittel zwischen dem 10. und 20. September 13° C, das zwischen dem 20. bis 30. 9. gar nur mehr 11,8° C. Die plötzliche Temperaturerniedrigung gegenüber dem Vormonat betrug also etwa 10° C. Es entspricht der van't Hoffschen Regel, daß etwa mit Stichtag 5. Sep-

tember die Entwicklungszeit der einzelnen Raupenstadien um das Doppelte und in der Folge beinahe um das Dreifache verlängert wurde. Dadurch wurde die Verpuppung des Gros der Raupen der 2. Generation bis anfangs Oktober hinausgeschoben. Späte Nachzügler verkrochen sich gar erst in der 2. Oktoberhälfte. Die Mortalität dieser Gruppe war sehr hoch, vereinzelt traten Notverpuppungen auf. Die Gesamtfraßzeit der Bärenspinnerraupen schwankte in der 2. Generation zwischen 33 und 68 Tagen, die durchschnittliche Entwicklungszeit der Raupen von 25 im Freiland, in der Zeit vom 1. 8. bis 20. 8. markierten Gespinsten betrug 30,2 Tage.

Es bleibt nun noch die Erkennung und Unterscheidung der einzelnen Larvenstadien zu behandeln. Schon A. Sinreich (l. c.) hat eine Beschreibung der einzelnen Stadien hinsichtlich Farbtönung und Körpergröße gegeben, welche aber nicht immer ein richtiges Urteil zu fällen gestatten. Wir haben in Zweifelsfällen die Maße der Kopfkapsel zu Hilfe genommen. Zur Auseinanderhaltung der einzelnen Stadien genügte es, deren Länge und Breite in der, in der nachstehenden Skizze (Abb. 13) angegebenen Art auszumessen. Die Minima- und Maximawerte dieser beiden Größen sind für die 1. und 2. Generation getrennt und dann nochmals die volle Variationsbreite in beiden Generationen in Tabelle 6 zusammengestellt. Überschneidungen zwischen 2 aufeinanderfolgenden Stadien kommen hierin nicht vor, so daß keine Zweifel über das Vorliegen von 7 Raupenstadien unter unseren Verhältnissen bestehen können, zumal die Messungen an einem sehr reichen Material erfolgten (ca. 5000 Messungen an Material verschiedenster Herkünfte). Die Tabelle gibt eine Bestätigung für die gewissenhafte Beobachtung des Neusiedler Bezirksobstbaumwartes, der während der 1. Generation 1932 die Ansicht vertrat, daß die Raupen der 2. Vorjahrsgeneration größer gewesen wären als die der heurigen ersten. Dasselbe war auch

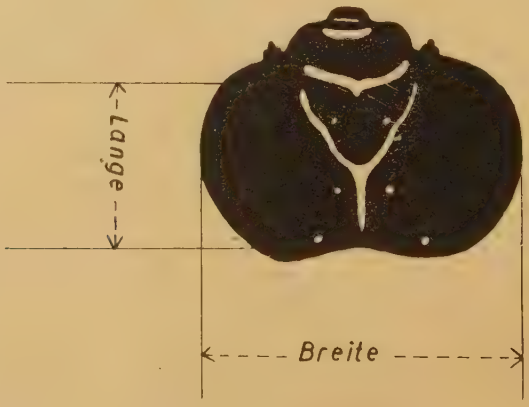


Abb. 13 Skizze der Kopfkapsel

heuer wiederum der Fall. Auch wiesen die Raupen der 2. Generation einen wesentlich dunkleren, intensiv rotbraun oder schwarz gefärbten Rückenstreifen auf.

Tabelle 6

Länge und Breite der Kopfkapsel der einzelnen Raupenstadien des Weißen Bärenspinners

(Maße in tausendstel Millimeter)

Larvenstadium	1. Generation		2. Generation		Volle Variationsbreite	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
L 1	200— 210	310— 340	200— 220	310— 340	200— 220	310— 340
L 2	320— 340	440— 480	320— 350	450— 500	320— 350	440— 500
L 3	490— 580	700— 830	540— 660	740— 870	490— 660	700— 870
L 4	740— 830	1070—1160	740— 850	1080—1200	740— 850	1070—1200
L 5	950—1030	1400—1480	990—1120	1440—1650	950—1120	1400—1650
L 6	1120—1240	1730—1860	1200—1320	1820—2030	1120—1320	1730—2030
L 7	1530—1620	2150—2400	1570—1690	2270—2560	1530—1690	2150—2560

D) **Das Puppenstadium:**

Die erwachsenen Raupen des 7. Stadiums irren vor der Verpuppung noch eine Zeitlang im Gelände umher, bis sie einen ihnen zusagenden Platz zur Kokonbildung gefunden haben. Bevorzugte Verpuppungsörtlichkeiten wurden schon erwähnt. Es soll nur noch nachgetragen werden, daß die Altraupen der 1. Generation gerne die Kokons des Goldafters (Euproctis chrys.) aufsuchten, wo sie neben dessen eben geschlüpften Puppen selbst zur Ruhe gingen.

Die Kokonbildung und die nachfolgende Umbildung der Raupe zur vorerst hellgelben, später dunkelbraunen Puppe nahm bei der ersten Generation 40—46 Stunden in Anspruch, bei der 2. Generation währte der Umbildungsprozeß zur Puppe 100—150 Stunden lang (siehe Abb. 14).

Die Abhängigkeit der Dauer der Puppenruhe der ersten Generation von der Temperatur ist in Tabelle 7 angegeben. Entsprechend der mittleren Temperatur von etwa 22 Grad Celsius während der 2. Juliwoche währte im Freiland die Puppenruhe durchschnittlich 10—14 Tage. Von großem modifizierendem Einfluß ist hierbei allerdings das Mikroklima des Ruheplatzes. So schlüpften in Strohdächern pausierende Puppen oder solche unter dem First der Bienenhütten schon nach 8—10 Tagen, während eine nicht geringe Anzahl im Boden liegender 15—20 Tage Ruhe hielten.

Abb. 14 Ausgefärbte und unausgefärbte Puppe im Kokon

Das Überliegen vieler Puppen über eine (oder vielleicht auch mehrere) Generation haben wir schon erwähnt. Der ganze Fragenkomplex dieser Diapause bedarf aber noch weiterer Untersuchungen.

Tabelle 7

Abhängigkeit der Dauer und der Mortalität des Puppenstadiums der 1. Generation von der Temperatur (Feuchtigkeit 65%)

Temperatur in Grad Celsius	Puppenruhe in Tagen	Mortalität in Prozent
0	—	100
5—8	—	100
15	18—20	50
22—24	9—11	0
25	7— 8	5
30	5— 7	20
40	4	60

Notverpuppungen kommen im Freiland wohl nur bei der 2. Generation und möglicherweise auch bei parasitierten Raupen der 1. Generation vor. Wir haben, wie schon erwähnt, Notverpuppungen des 6. Larvenstadiums durch Haltung von L 6 bei Temperaturen von 5—8° C erreichen können. Aus den notverpuppten Raupen schlüpften nur bei 50 Prozent Falter, von denen bis zu dreiviertel verkrüppelt waren, indem sie mehr oder minder zu Stummel reduzierte Flügel aufwiesen. Viele Falter blieben beim Schlüpfen in der Puppe stecken. Die aus Not-

verpuppungen hervorgehenden Weibchen legten im Höchstfalle 100, im Durchschnitt nur 50 Eier ab.

V. Natürliche Feinde

Wenn wir bisher nur eine geringe Zahl von Feinden, insbesondere von Parasiten des Weißen Bärenspinners aufgefunden haben, so steht dies im Einklang mit der ökologischen Regel, wonach ein von seinem Stammland in einem fremden Lebensraum verschlepptes Insekt nur wenig unter Angreifern zu leiden hat.

Tabelle 8

Parasiten von Hyphantria cunea
(bis Ende 1952 in Österreich gefunden)

Parasitenart*	paras. Stadium	Zeitpunkt des Schlüpfens	Biologie
Ichneumoniden:			
Pimpla turionellae L.	Raupe	April 1952 Aug. 1952	polyphager Raupenparasit
Paniscus testaceus Grav.	Raupe	April 1952	polyphag. Larve ektoparasitisch im Kokon des Wirtes
Pyracmon austriacus Tscheck	Raupe	April 1952	bisher nur bei holzbewohnenden Käferlarven
Ichneumon spec.	Raupe	April 1952	—
Chalcididen:			
Psychophagus omnivorus Walp.	Raupe	April 1952	Raupen stets in großer Zahl in einer Puppe (Abb. 15)
Tachinen und Verwandte:			
Compsilura concinnata Meig.	Raupe	April 1952 Aug. 1952	polyphag
Tachina larvarum L.	Raupe	Sept. 1952	polyphag
Sarcophaga carnaria Meig.	Raupe	Sept. 1952	polyphag

*) Für die Bestimmung der Chalcidier danken wir Herrn Prof. Doktor Ferriere, Genf, für die Determination der Ichneumoniden Herrn Doktor Hinz, Hannover, für die der Dipteren Herrn Prof. Dr. Mesnil, Zürich und Herrn Dr. Mayer, Wien.

Wir konnten diesbezüglich folgendes feststellen:

Als Räuber stellen den Hyphantria-Raupen Coccinellidenlarven, Chrysopidenlarven, Spinnen, Wespen und Vögel nach. Die beiden zuerst genannten Gruppen waren nicht sehr zahlreich. Sie machten hauptsächlich auf Jungraupen, die Chrysopidenlarven auch auf Eier Jagd. Von größerer Wirkung dürften gebüschbewohnende Spinnen, vorwiegend solche der Gattung Clubiona, sein, die in zusammengewebten Blättern Vorpaß auf eierlegende Falter halten. Die gemeinen Wespen (Vespiden) erledigen oft die Raupen eines ganzen Gespinstes; das gleiche vermuten wir auch für gewisse Vogelarten.

Während wir bisher keine Eiparasiten gefunden haben, konnten aus eingesammelten Puppen verschiedene Raupenparasiten isoliert werden, die in Tabelle 8 angeführt sind.

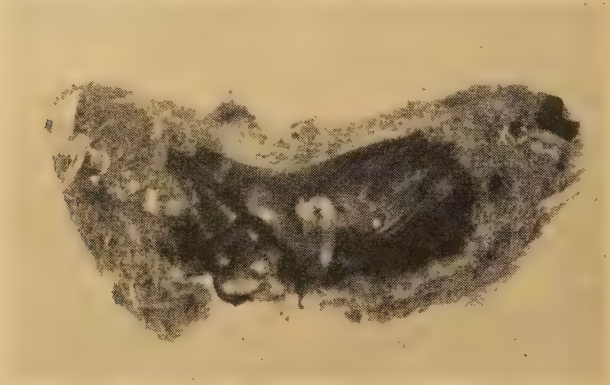


Abb. 15. Larven von Psychophagus omnivorus Walp.

In freier Natur hatten wir gar nicht selten Gelegenheit, den Vorgang des Parasitenangriffes auf Raupen beobachten zu können. Wenn auch die angegriffenen Raupen wild um sich schlugen, um den Feind abzuwehren, so gelang es diesem doch schließlich zum Erfolg zu kommen. Die parasitierten Raupen, darunter viele des 3. Stadiums, nahmen in der Folge eine bräunliche Färbung an. Wir haben eine größere Zahl solcher Raupen eingetragen, doch erreichten nur wenige das Puppenstadium. Die Parasitierung hat also in vielen Fällen so früh stattgefunden, daß der Parasit mit dem absterbenden Wirt zusammen zugrunde ging. Solches Verhalten — ungenügende Anpassung des Parasiten an den Wirt — ist selbst bei einheimischen Arten schon mehrmals beobachtet worden und stellt hier somit keine Überraschung dar. Hervorgehoben muß werden, daß der Parasitierungsgrad bisher keine für eine praktisch ausschlaggebende Niederhaltung des Schädlings ausreichende Höhe erreicht hat.

VI. Bekämpfungsmaßnahmen

Die Bekämpfung des Weißen Bärenspinners kann auf mechanischem oder chemischem Weg erfolgen. In den USA. spielt auch noch die Niederhaltung durch natürliche Feinde eine ausschlaggebende Rolle.

A) Mechanische Bekämpfung:

Sie könnte sich theoretisch gegen alle 4 Lebensstadien, in denen uns der Schädling entgegentritt — gegen die Falter, Eier, Raupen oder Puppen — richten.

Die Falter können abends während ihrer Flugzeit abgefangen werden. Manche erbeutet man noch, während sie sich die Flügel trocknen, andere wiederum bei der Eiablage, die meisten abends in der Nähe von Lichtquellen. Versuche, sie mittels Licht an beleimte, weißgestrichene Tafeln anzulocken, schlugen fehl.

So wie die Suche nach Faltern nur geringe Erfolge buchen kann, so ist auch das Aufsuchen der Eier zeitraubend und unzuverlässig. Es ist daher zweckmäßiger, die mechanische Bekämpfung in erster Linie gegen das Raupenstadium zu richten. Abschneiden und Verbrennen der Raupennester ist eine absolut zuverlässige Maßnahme. Bei generellen Aktionen in Form von Bärenspinnersuchtagen, ist es angebracht, zuzuwarten, bis die Masse der Raupen das 3. Larvenstadium erreicht hat. Die Gespinste haben dann eine etwas größere Ausdehnung angenommen und werden nicht mehr so leicht übersehen als früher. Noch längeres Warten ist wieder von Nachteil, weil man beim Abschneiden der Gespinste den Baum schon zu sehr verstümmeln könnte. Bei ausgedehnteren Gespinsten wird vielfach der Fehler begangen, nur den abgedörrten, von den Raupen schon verlassenen Teil des Gespinstes abzuschneiden. Es ist daher stets darauf zu achten, daß man bei der Entfernung des Befallsherdes auch tatsächlich alle Raupen mitvernichtet hat.

Relativ wirksam, wenngleich reichlich verspätet, sind Maßnahmen, die sich gegen das Puppenstadium richten. Am besten haben sich da Leimringe und vor allem Puppenfallen aus Wellpappe — oder Strohgürtel um den Stamm bewährt. Bei Leimringen besteht allerdings die Gefahr, daß die Raupen wieder umkehren und sich nun im Blattwerk des Baumes oder unter den Rindenschuppen der Kronenäste verpuppen. Die Puppenfallen müssen öfters durchgesehen und die eingenisteten Puppen entfernt und vernichtet werden. Auf diese Art erbeutet man einen Großteil der Raupen, die ihren Weg zum Verpuppungsort über den Stamm nehmen.

B) Chemische Bekämpfung:

Die heute gebräuchlichen modernen Kontaktinsektizide auf Basis von DDT, HCCH und Parathion besitzen, wie Versuche gezeigt haben,

keine ovizide Wirkung gegen Eier von Hyphantria cunea. Daher können sich chemische Maßnahmen nur gegen die Raupen richten.

Die Bekämpfungsversuche wurden in den Laboratorien in Wien und Neusiedl am See und im Freiland durchgeführt. Im nachfolgenden wird eine Übersicht über die verwendeten Präparate, Versuchsmethodik, Versuchsergebnisse (Tabellen 9 und 10) und deren Auswertung gegeben.

1. Verwendete Präparate:

a) Spritzmittel:

DDT-Spritzmittel (Gesarol 50 0.2%)
Rein-Gamma-Spritzmittel (Hexamul 0.2%)
Komb. DDT-Gamma-Spritzmittel (Gesarol-Gammaspritzmittel 0.2%)
Parathionspritzmittel (E 605 forte-Universalinsektizid 0.03%, 0.04%)

b) Stäubemittel:

DDT-Stäubemittel (Gesarol Staub)
HCCH-Stäubemittel (Gammapuder)
DDT-Gammastäubemittel (Gesarol-Gammastaub)
Parathionstäubemittel (E 605 Staub)

c) Nebellösungen:

DDT-Nebellösung
HCCH-Nebellösung
DDT-HCCH-Nebellösung.

2. Versuchsmethodik:

a) **Laboratoriumsuntersuchungen:** Die Erprobung erfolgte in zwei Versuchsreihen:

Jede Versuchsreihe umfaßte die Behandlung aller 7 Larvenstadien. Für L_1—L_5 erfolgte die Behandlung der Raupen in den Gespinsten, und zwar für jedes Stadium 4 × 10 Gespinste, für L_6 und L_7 an 4 × 50 Raupen, außerhalb der Gespinste. Bei Versuchsreihe I wurde unbehandeltes, bei Versuchsreihe II behandeltes Futter beigegeben.

Die Spritzversuche wurden unter einer Glasglocke mit einer Spezialdüse bei bestimmter Aufwandmenge geprüft. Die Stäubeversuche erfolgten in einer nach dem Schneiderischen Explosionsverfahren (F. Schneider, 1949) eingerichteten Glasglocke. Nach der Behandlung kamen die Versuchstiere in mit Gaze verschlossene Glasschalen. Beobachtungsdauer 7 Tage, Versuchstemperatur 25° C, relative Feuchtigkeit 60—70%.

b) Freilanduntersuchungen:

Spritzversuche: Durchführung mittels Rückenspritze. Spritztechnik: Weite Düse, scharfer Strahl. In jeder Versuchsreihe gegen die verschiedenen Raupenstadien wurden 3—5 Bäume (bei zweifacher Wiederholung) behandelt. Die sich nach der Behandlung abspinnenden Raupen wurden in Käfigen weiter beobachtet. Die im Gespinst verbleibenden wurden ebenfalls 7 Tage unter Kontrolle gehalten.

Stäubeversuche: Durchführung mittels Rückenschwefler und Motorstäuber. Versuchsbeobachtung wie bei Spritzversuchen.

Versuche mit Nebellösungen: Durchführung mittels Schwingfeuernebelgeräten. Nebelungstechnik: Vernebelung der ganzen Versuchsbäume bei einer Dauer von ½ bis 2 Minuten, je nach Kronenumfang. Versuchskontrolle wie bei Spritzversuchen.

3. Versuchsergebnisse (Tabellen):

In den Tabellen 9 und 10 werden die mit den einzelnen Präparaten erzielten Abtötungsprozente wiedergegeben. Dabei unterscheiden wir Anfangswirkung (nach 24 Stunden) und Endwirkung (nach 7 Tagen). Die Werte stellen die Durchschnittswerte aller Wiederholungen mit Angabe des mittleren Fehlers für die Endwirkung dar.

4. Besprechung der Versuchsergebnisse:

Laboratoriumsuntersuchungen:

Die Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchungen zeigen in ähnlicher Weise wie 1951 (H. Böhm), daß alle geprüften Spritz- und Stäubemittel (DDT, DDT-HCCH-, Reingamma- und Parathionpräparate) gegen L_1, L_2 und L_3 (Jungraupen) durchschlagende Erfolge aufzuweisen hatten. Die Anfangswirkung der DDT-Präparate war erwartungsgemäß geringer als die der übrigen Mittel. Gegen L_4 erwiesen sich nur mehr Reingamma-, DDT-HCCH- und Parathion-Präparate als ausreichend wirksam. L_5 kann nur mehr mit Hexastäubemitteln sowie mit Parathion-Spritz- und Stäubemitteln vollzählig abgetötet werden. Gegen die Altraupen (L_6 und L_7) wirken überhaupt nur mehr Parathionspritzmittel in 0.04% Konzentration und Parathion-Stäubemittel befriedigend. Stäubemittel scheinen demnach, besonders gegen ältere Raupenstadien, etwas bessere Abtötungserfolge zu besitzen.

Freilanduntersuchungen:

Die Freilanduntersuchungen bestätigen im großen und ganzen die Ergebnisse der Laboratoriumsprüfungen. DDT-Präparate versagen ab dem 4. Stadium. Gegen L_5 sind die übrigen Präparate mit Ausnahme der auf Parathionbasis und der Nebellösungen ebenfalls nicht mehr hundertprozentig wirksam. Dennoch ist hier die Abtö-

tung, besonders bei den Spritzmitteln, höher, weil bei richtiger Spritztechnik eine bessere Durchdringung der Gespinste erreicht wird als bei Laboratoriumsversuchen. Ein bedeutender Unterschied gegenüber den Laboratoriumsergebnissen besteht in der Abtötung der Altraupen (L_6 und L_7) im Freiland. Die Abtötungsprozente liegen hier deshalb so niedrig, weil der Großteil der einzeln sitzenden Altraupen beim ersten Kontakt mit dem Bekämpfungsmittel, insbesondere mit Spritzbrühen, sofort abbaumt und dadurch nur von geringen Giftmengen getroffen wird. Dasselbe gilt auch für Nebellösungen, die sonst gegen die vorhergehenden Stadien beste Anfangswirkung bei hundertprozentiger Endwirkung gezeigt haben. Demgegenüber wirken Stäubemittel gegen L_6 und L_7 etwas günstiger, wenn auch keineswegs durchschlagend, weil der Staub am dichten Haarkleid der erwachsenen Raupen besser haftet als die Spritzbrühe. Zur Bekämpfung der in Gespinsten lebenden L_1—L_5 sind unter Freilandverhältnissen die Spritzmittel aber geeigneter als die Stäubemittel, da es bei der Spritzung möglich ist, die Gespinste mit scharfem Strahl besonders intensiv zu behandeln, eine Möglichkeit, die die Stäubemittel nicht in diesem Maße bieten.

5. Vorschlag für die Methoden der Giftwertprüfung von Insektiziden gegen Hyphantria cunea:

Zur Prüfung der insektiziden Wirksamkeit von Spritz- und Stäubemitteln gegen Hyphantria cunea schlagen wir folgende Versuchsanordnung vor:

Laboratoriumsprüfung:

Die Erprobung von Insektiziden erfolgt in 2 Versuchsreihen. Jede Versuchsreihe umfaßt die Behandlung aller 7 Larvenstadien. Für L_1—L_5 erfolgt die Behandlung der Raupen in den Gespinsten, und zwar für jedes Stadium 4×10 Gespinste, für L_6 und L_7 an 4×50 Raupen, außerhalb der Gespinste. Bei Versuchsreihe I wird unbehandeltes, bei Versuchsreihe II behandeltes Futter beigegeben.

Die Prüfungen werden mit Hilfe von Laboratoriumsapparaten durchgeführt, die eine genaue Dosierung der verwendeten Präparatemengen erlauben (z. B. Lang-Welte'sche Stäubeglocke). Nach Behandlung übersetzt man die Versuchstiere in mit Gaze verschlossene Glasschalen oder Drahtnetzkäfige. Die Kontrolle erfolgt nach 12 Stunden, 24 Stunden, 3 Tagen, 5 Tagen und 7 Tagen.

Freilandprüfung:

Spritzmittel: Die Versuche werden mittels Motorspritze bei 20 Atü Druck oder mit Rückenspritze bei 4 Atü Druck mit einer 2 mm-Düse durchgeführt. Der Abstand von der Strahlrohrmündung zu den zu behandelnden Gespinsten beträgt 1—2 Meter. Es wird mit

Tabelle 9

Ergebnisse der Laboratoriumsversuche

Präparat	Raupenstadium	Versuchsreihe	Anfangswirkung Abtötungs-% nach 24 Stunden	Endwirkung Abtötungs-% nach 7 Tagen
I. Spritzmittel:				
GESAROL „50" (0.2%)	L_1	I	100	—
		II	100	—
	L_2	I	100	—
		II	100	—
	L_3	I	40	100
		II	40	100
	L_4	I	—	40 ± 2.60
		II	—	40 ± 2.42
	L_5	I	—	30 ± 3.12
		II	—	40 ± 2.21
	L_6	I	—	30 ± 1.78
		II	—	35 ± 3.22
	L_7	I	—	20 ± 3.93
		II	—	25 ± 2.74
HEXAMUL (0.2%)	L_1	I	100	100
		II	100	—
	L_2	I	100	100
		II	100	—
	L_3	I	—	100
		II	60	100
	L_4	I	5	100
		II	10	80 ± 0.90
	L_5	I	—	95 ± 2.11
		II	—	95 ± 1.50
	L_6	I	—	55 ± 1.23
		II	—	60 ± 3.12
	L_7	I	—	35 ± 2.75
		II	—	40 ± 3.14
GESAROL-GAMMA-Spritzmittel (0.2%)	L_1	I	100	—
		II	100	—
	L_2	I	100	—
		II	100	—
	L_3	I	—	100
		II	50	100
	L_4	I	—	100
		II	—	100
	L_5	I	—	90 ± 1.91
		II	—	90 ± 2.98
	L_6	I	—	50 ± 0.92
		II	—	60 ± 1.20
	L_7	I	—	40 ± 2.25
		II	—	45 ± 2.84

Präparat	Raupenstadium	Versuchsreihe	Anfangswirkung Abtötungs-% nach 24 Stunden	Endwirkung Abtötungs-% nach 7 Tagen
E 605 forte (0.03 Vol %)	L_1	I	100	—
		II	100	—
	L_2	I	100	—
		II	100	—
	L_3	I	100	—
		II	100	—
	L_4	I	45	100
		II	80	100
	L_5	I	40	100
		II	50	100
	L_6	I	10	100
		II	20	100
	L_7	I	10	70 ± 3.11
		II	10	90 ± 0.82
E 605 forte (0.04 Vol %)	L_1	I	100	—
		II	100	—
	L_2	I	100	—
		II	100	—
	L_3	I	100	—
		II	100	—
	L_4	I	80	100
		II	90	—
	L_5	I	80	100
		II	85	—
	L_6	I	30	100
		II	60	—
	L_7	I	40	100
		II	60	—
II. Stäubemittel:				
GESAROL-Staub	L_1	I	100	—
		II	100	—
	L_2	I	100	—
		II	100	—
	L_3	I	50	100
		II	60	100
	L_4	I	—	60 ± 2.00
		II	—	80 ± 4.72
	L_5	I	—	55 ± 2.30
		II	—	60 ± 1.55
	L_6	I	—	45 ± 2.87
		II	—	45 ± 1.97
	L_7	I	—	40 ± 2.93
		II	—	50 ± 2.51

Präparat	Raupenstadium	Versuchsreihe	Anfangswirkung Abtötungs-% nach 24 Stunden	Endwirkung Abtötungs-% nach 7 Tagen
Gamma-puder	L_1	I	100	—
		II	100	—
	L_2	I	100	—
		II	100	—
	L_3	I	100	—
		II	100	—
	L_4	I	10	100
		II	20	100
	L_5	I	—	80 ± 2.07
		II	—	95 ± 1.98
	L_6	I	—	50 ± 3.13
		II	—	70 ± 2.94
	L_7	I	—	40 ± 1.28
		II	—	60 ± 2.11
DDT-Gamma-Stäubemittel	L_1	I	100	—
		II	100	—
	L_2	I	100	—
		II	100	—
	L_3	I	80	100
		II	100	—
	L_4	I	—	100
		II	10	100
	L_5	I	—	100
		II	5	100
	L_6	I	—	55 ± 2.82
		II	5	60 ± 2.11
	L_7	I	—	50 ± 2.16
		II	—	55 ± 1.29
E 605 Staub	L_1	I	100	—
		II	100	—
	L_2	I	100	—
		II	100	—
	L_3	I	100	—
		II	100	—
	L_4	I	90	100
		II	100	—
	L_5	I	60	100
		II	90	100
	L_6	I	40	100
		II	60	100
	L_7	I	20	100
		II	30	100

Tabelle 10

Ergebnisse der Freilandversuche

Präparat	Raupenstadium	Anfangswirkung Abtötungs-% nach 24 Std.	Endwirkung Abtötungs-% nach 7 Tagen
Spritzmittel:			
GESAROL „50" (0.2%)	L_1	70	100
	L_2	65	100
	L_3	—	100
	L_4	15	45 ± 3.4
	L_5	—	40 ± 5.6
	L_6	—	5 ± 1.2
	L_7	—	—
HEXAMUL (0.2%)	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	70	100
	L_4	—	100
	L_5	—	80 ± 3.7
	L_6	—	10 ± 1.0
	L_7	—	10 ± 1.1
GESAROL-GAMMA-Spritzmittel (0.2%)	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	80	100
	L_4	—	95 ± 4.2
	L_5	—	75 ± 3.3
	L_6	—	15 ± 1.9
	L_7	—	10 ± 0.5
E 605 forte (0.03 Vol. %)	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	80	100
	L_4	60	100
	L_5	50	100
	L_6	—	25 ± 0.1
	L_7	—	20 ± 0.9
E 605 forte (0.04 Vol. %)	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	100	100
	L_4	80	100
	L_5	60	100
	L_6	20	40 ± 2.1
	L_7	—	35 ± 1.2

Präparat	Raupenstadium	Anfangswirkung Abtötungs-% nach 24 Std.	Endwirkung Abtötungs-% nach 7 Tagen
Stäubemittel:			
GESAROL Staub	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	—	100
	L_4	—	100
	L_5	—	60 ± 2.7
	L_6	—	15 ± 0.5
	L_7	—	5 ± 0.4
Gammapuder	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	40	100
	L_4	20	100
	L_5	20	85 ± 3.2
	L_6	—	20 ± 2.4
	L_7	—	5 ± 0.5
DDT-Gamma-Stäubemittel	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	40	100
	L_4	20	90 ± 2.1
	L_5	20	70 ± 5.1
	L_6	—	30 ± 2.2
	L_7	—	10 ± 0.2
E 605 Staub	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	60	100
	L_4	50	100
	L_5	30	100
	L_6	—	50 ± 2.7
	L_7	—	40 ± 0.3
Nebellösungen: *)			
DDT	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	30	100
	L_4	—	100
	L_5	—	100
	L_6	—	10 ± 0.5
	L_7	—	5 ± 1

*) Die Ergebnisse beziehen sich auf eine Einwirkungsdauer von ½—2 Minuten (je nach Baumgröße).

Präparat	Raupenstadium	Anfangswirkung Abtötungs-% nach 24 Std.	Endwirkung Abtötungs-% nach 7 Tagen
HCCH	L_1	100	100
	L_2	80	100
	L_3	70	100
	L_4	50	100
	L_5	10	85 ± 8.7
	L_6	—	20 ± 3.4
	L_7	—	10 ± 2
komb. DDT-HCCH	L_1	100	100
	L_2	100	100
	L_3	100	100
	L_4	60	100
	L_5	35	100
	L_6	—	30 ± 4.4
	L_7	—	15 ± 2.9

Vollstrahl (scharfem Strahl) gespritzt. Die Spritzdauer ist so zu bemessen, daß das Gespinst von der Spritzbrühe durchbrochen und gut durchnäßt wird, was erfahrungsgemäß dann erreicht ist, wenn die Spritzbrühe stärker abzutropfen beginnt. Hierauf wird noch die Umgebung des Gespinstes tauförmig benetzt, wie dies bei Spritzungen gegen Carpocapsa pomonella üblich ist. Unter den behandelten Gespinsten wird ringsum beleimtes Papier ausgelegt und die sich daraufhin abspinnenden Raupen werden eingesammelt und in mit Gaze verschlossenen Beobachtungsgläsern bei Fütterung mit unbehandeltem Pflanzenmaterial weiterbeobachtet. Ferner wird der Abtötungsverlauf bei den im Gespinst verbleibenden Raupen täglich durch 7 Tage hindurch kontrolliert.

Stäubemittel: Die Dosierung des Staubes erfolgt nach den bei Stäubungen mit Motorgeräten notwendigen Aufwandmengen. Die Versuchskontrolle geschieht wie oben.

VII. Durchführung der praktischen Bekämpfung

Die Organisation der praktischen Bekämpfung lag in den Händen der Landeslandwirtschaftskammern der betroffenen Länder, die mit der Durchführung der erforderlichen Maßnahmen die Schädlingsbekämpfungsstationen des Verbandes der Landwirtschaftlichen Genossenschaften betrauten, welche nach den fachlichen Anweisungen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz arbeiteten. Während beider Generationen wurden 2 Bärenspinnersuchtage als zusätzliche Maßnahmen von der Bevölkerung durchgeführt. Die chemische Bekämpfung der 1. Generation

erfolgte durch Gesarol-Gamma-Spritzmittel in 0,2%iger Konzentration, in geringerem Maße auch mit Gesarol 50. Als Spritzgeräte wurden in erster Linie Holder-Autorecord Spritzen eingesetzt. Zum Teil standen auch ältere, gemeindeeigene Motorspritzen oder Karrenspritzen in Verwendung. In den 27 Gemeinden des Bezirkes Neusiedl am See wurden während der 1. Generation insgesamt 166.465 Liter Spritzbrühe verbraucht. Ein kurzes Stück Straßenallee wurde mittels Buffaloturbine mit 300 kg Hexastaub behandelt, an Nebellösungen wurden bei Verwendung von 5 Schwingfeuernebelgeräten 87,50 kg Nebellösung verbraucht. Die Bekämpfungsaktion begann am 27. 5 und wurde am 8. 7. 1952 abgeschlossen. Die Baumbestände aller Gemeinden wurden einmal bespritzt, im Bedarfsfalle erfolgte eine Nachbehandlung. Wo Klagen über ungenügende Wirksamkeit der Spritzmittel laut wurden, konnten sie auf fehlerhafte Spritztechnik zurückgeführt werden. Voraussetzung für einen durchschlagenden Erfolg ist — neben richtiger Brühenzubereitung — die hinreichende Spritzung der Gespinste und deren näheren Umgebung mit möglichst scharfem Strahl.

Die Bekämpfung der 2. Generation wurde unter Berücksichtigung der während der 1. Generation gemachten Erfahrungen sorgfältig vorbereitet. Auf Grund der abendlichen Flugkontrollen bestimmten wir den Termin des Bekämpfungsbeginns mit 18. 8. 1952. Wir rechneten damit, daß bis zu diesem Zeitpunkt die weitaus überwiegende Mehrheit der Raupen schon geschlüpft sein würde und daß sich das Gros bereits in L_2 oder L_3 befinden mußte. Daß wir die Gespinste etwas größer werden ließen, hatte seinen Grund darin, daß durch die solcherart erhöhte Auffälligkeit der Ablauf der Bekämpfung beschleunigt werden konnte. Für je 4 Gemeinden wurde eine Autorecordspritze in Einsatz gebracht, die in jeder Gemeinde durchschnittlich 2—3 Tage Arbeit hatte. Wieder wurde in der Hauptsache ein Gesarol-Gamma-Spritzmittel, dann Gesarol 50 und Inexit-Suspension verwendet und davon 175.280 Liter Brühe verspritzt, also etwa gleichviel wie in der ersten Generation. Ferner wurden mittels Schwingfeuernebelgeräten 18 kg Nebellösungen verbraucht.

Die Erfolge der praktischen Bekämpfung waren durchaus zufriedenstellend. Wir haben schon einmal erwähnt, daß der stark verringerte Befall durch die 2. Generation hauptsächlich auf die Wirkung der Eismänner und auf die der chemischen Bekämpfung zurückzuführen war. Im zeitlichen Nacheinander wurden durch das kalte Maiwetter zuerst etwa 70 Prozent der Jungraupen und dann durch die chemische Bekämpfung weitere 70—80 Prozent der Überlebenden vernichtet. Nur durch diese intensive Verfolgung der 1. Generation blieben wir während der 2. Generation nahezu vor jedem Schaden bewahrt. Die energische Bekämpfung der 1. Generation, auch dann, wenn sie sich kaum bemerkbar macht, ist oberstes Gebot bei der Bekämpfung des Weißen

Bärenspinners — die Erfahrungen des Jahres 1952 haben dies eindringlich bestätigt.

Die Durchführung der Bekämpfung wurde in dankenswerter Weise von der Europäischen Pflanzenschutzorganisation sowie von den Regierungen Deutschlands, Frankreichs, Italiens und der Schweiz unterstützt, wofür auch an dieser Stelle, ebenso wie für die Förderung unserer Untersuchungen durch die FAO, gedankt sei. Besonders haben wir dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zu danken, das Sondermittel für die Durchführung der Untersuchungen bewilligte. Schließlich sei auch unserer Schwesteranstalt, der Bundesanstalt für Pflanzenbau- und Samenprüfung, für die Zurverfügungstellung des Laboratoriums in der Versuchsanlage Neusiedl am See herzlichst gedankt.

VIII. Zusammenfassung

Die erstmalige Feststellung von Hyphantria cunea in Österreich im Jahre 1951 machte die Durchführung ausgedehnter biologischer und bekämpfungstechnischer Untersuchungen und Versuche notwendig. Zu diesem Zwecke wurde im Hauptbefallsgebiet (Neusiedl am See) ein Feldlaboratorium errichtet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Verbreitung: Das Ausbreitungsgebiet von Hyphantria cunea wurde festgestellt. Es umfaßt ein kleines Areal im mittleren Burgenland, ganz Nordburgenland, das niederösterreichisch-burgenländische Grenzgebiet und nördlich der Donau einen etwa 20—40 km breiten Streifen entlang der österreichisch-tschechoslowakischen Grenze.

2. Biologie: Die Biologie von Hyphantria cunea wurde unter den klimatischen Verhältnissen des Jahres 1952 studiert. Es ergab sich folgendes: Der Schädling hatte 1952 2 Generationen, eine 3. Generation wurde nur im Laboratorium gezüchtet. Der Entwicklungsablauf des Schädlings umfaßt 7 Larvenstadien, bei einer Gesamtentwicklungszeit von nicht einmal einem bis mehr als zwei Monate. Die Abhängigkeit der Dauer der einzelnen Entwicklungsstadien von abiotischen und biotischen Faktoren wird aufgezeigt.

3. Ökologie: Die ökologischen Studien führten zu folgenden Feststellungen: Die Zahl der in Österreich bisher bekannten Wirtspflanzen beträgt 94. Davon werden 16 „primäre" und 5 „sekundäre Brutpflanzen" als für die Verbreitung ausschlaggebend von den 73 „fakultativen Wirtspflanzen" unterschieden. Es wurde ein ausgesprochenes Wahlvermögen der Falter hinsichtlich der Eiablage festgestellt. Maulbeere (Morus alba, Morus nigra), Eschahorn (Acer negundo), Holunder (Sambucus nigra),

Apfel (Pirus malus), Kirsche (Prunus avium), Birne (Pirus communis), Quitte (Cydonia vulgaris), Zwetschke (Prunus domestica), Pflaume (Prunus insititia), Winter- und Sommerlinde (Tilia cordata, Tilia platyphylla), Ulme (Ulmus campestris), Platane (Platanus orientalis), Marille (Prunus armeniaca), Walnuß (Juglans regia), werden für die Eiablage bevorzugt. Auch die Raupen bevorzugen die primären Brutpflanzen als Nahrung. Innerhalb der Brutpflanzen konnte keine ausgesprochene Spezialisierung der Raupen auf eine bestimmte Nahrung festgestellt werden.

4. Natürliche Feinde: Bisher wurden 4 Ichneumoniden-Arten, 1 Chalcidier und 3 Dipteren als Parasiten von Hyphantria cunea-Raupen festgestellt. Als Räuber kommen Coccinelliden- und Chrysopidenlarven, Spinnen, Wespen und Vögel in Betracht.

5. Bekämpfung: Die Ergebnisse der Prüfung synthetischer Insektizide lassen sich, wie folgt, kurz umreißen: DDT-Spritz- und Stäubemittel wirken nur gegen L_1, L_2 und L_3, Reingamma- und kombinierte DDT-HCCH-Präparate ferner gegen L_4 und (mit Einschränkung) L_5 befriedigend. Parathionmittel wirken durchschlagend bis einschließlich L_5 und weisen gegen L_6 und L_7 noch befriedigende Teilerfolge auf. Nebellösungen auf der Basis von DDT, HCCH und DDT-HCCH-Gemisch wirken gegen L_1 bis L_5 durchschlagend, versagen aber gegen L_6 und L_7.

6. Praktische Bekämpfung: Im Jahre 1952 wurden allein im Bezirk Neusiedl a. S. etwa 350.000 Liter Spritzbrühe, hauptsächlich Gesarol-Gamma-Brühe, mittels Motorspritzen gegen Hyphantria cunea verwendet. Im geringeren Maße wurden auch Stäubemittel und die Nebellösungen herangezogen. Der Erfolg der Bekämpfung war zufriedenstellend.

7. Hinweise für die praktische Bekämpfung: Es ist unbedingt notwendig, sofort bei Auftreten der 1. Generation Bekämpfungsmaßnahmen einzuleiten. Dadurch kann der Befall durch die 2. Generation praktisch auf ein Minimum herabgedrückt werden. Die Bekämpfung soll begonnen werden, wenn der Großteil der Raupen das 2. Stadium erreicht hat und mit Eintritt des 5.—6. Stadiums abgeschlossen sein. Unter den in Österreich gegebenen Anwendungsmöglichkeiten ist Spritzmitteln vor allem auf DDT-Gamma-Basis der Vorzug zu geben.

8. Prognose: Hyphantria cunea ist gefährlicher als die meisten europäischen Lepidopterenraupen, wie Euproctis chrysorrhoea, Malacosoma neustria oder Lymantria dispar, da sie 2 Generationen, in günstigeren Jahren möglicherweise deren 3 entwickeln kann, und da sie außerdem sehr polyphag ist. Es ist mit einer weiteren Ausbreitung von Hyphantria cunea nach dem Westen zu rechnen, wenn auch das Vordringen durch die Bekämpfungsmaßnahmen sehr gehemmt werden kann. Hier-

bei ist allerdings noch die Frage offen, ob die Daseinsbedingungen für Hyphantria cunea außerhalb des Weinklimas noch ausreichend für das Entstehen einer Gradation sind.

*

Summary

The first findings of Hyphantria cunea in Austria in 1951 made us carry out intensive research work on biology and control of the pest. For this purpose the Bundesanstalt für Pflanzenschutz established a field station in the infestation area in Neusiedl/See, Burgenland.

The results of the investigations can be summarized as follows:

1. The infestation situation: The districts infested by Hyphantria cunea were stated. The pest was found in a small area in the centre of Burgenland, in the whole Nordburgenland, along the frontier of Lower Austria and Burgenland and north of the Danube on a 20—40 kilometres wide belt along the Austrian-Czecho-Slovakian frontier.

2. Biology: The biology of Hyphantria cunea was studied under the climatic conditions of 1952. Hyphantria cunea developed two generations this year; a third generation could be bred in laboratory only. We found 7 instars of the larvae, for its entire development the pest needed a period fluctuating between less than one month and more than two months. The dependence of the duration of the different stages of abiotic and biotic factors could be demonstrated.

3. Ecology: The ecological studies showed that the number of the host plants of Hyphantria cunea in Austria is up to now 94. We distinguish 16 different „primary" and 5 „secondary breeding plants" which are essential for the distribution of the pest; further we know up to now 73 different „facultative host plants". The moth possesses a selective ability. The following plants are preferred for oviposition: mulberry (Morus alba, Morus nigra), maple (Acer negundo), elder (Sambucus nigra), apple (Pirus malus), cherry (Prunus avium), pear (Pirus communis), quince (Cydonia vulgaris), plum (Prunus domestica), bullace (Prunus insititia), lime-tree (Tilia cordata), broad-leaved lime-tree (Tilia platyphylla), common elm (Ulmus campestris), plane (Platanus orientalis), apricot (Prunus armeniaca), walnut (Juglans regia). The caterpillars prefer the primary breeding plants for food, but did not show a tendency towards choosing one particular plant amongst them.

4. Natural enemies: Up to now we found four species of Ichneumonids, one species of Chalcids, and three species of Diptera as parasites of Hyphantria cunea. Further larvae of some Coccinellidae and Chrysopidae, different spiders, wasps and birds are useful in exterminating the caterpillars and eggs.

5. Control: DDT sprays and dusts are effective against L1, L2 and L3 only, Lindane-products and combined DDT-Lindane-products against the larvae including the fifth instar. Parathion sprays and dusts give 100 percent kill of L1 to L5 and are sufficiently but not completely effective against L6 and L7. The screening by Schwingfeuer apparatuses gave good results with DDT, BHC and DDT-BHC combined products against L1 to L5 only.

6. Control measures: In 1952 only in the district Neusiedl a. See 350.000 litres of spray liquid, primarly Gesarol-Gamma (DDT-Lindane combined product) were applied against Hyphantria cunea by means of motor sprayers. Further small quantities of dust and fog liquids were used. The result of the control work was satisfactory.

7. Advises for control work: It is absolutely necessary to start with the control work as soon as possible after appearance of the first generation. Only in this way it is possible to reduce the infestation by the second generation to a minimum. The best time for the beginning of the spray work is when the majority of the larvae is in the second instar; the control work must be finished when the larvae enter the fifth and sixth instar. Sprays are to be preferred.

8. Prognosis: Hyphantria cunea is more dangerous than most other European Lepidoptera caterpillars like Euproctis chrysorrhoea, Malacosoma neustria or Lymantria dispar, because it is able to develop two generations, in some years probably three; on the other hand the pest is very polyphag. A further advance of Hyphantria cunea towards the west must be expected, although it can be easily restrained by control measures. It cannot be decided, if the conditions for propagation of Hyphantria cunea outside of the wine-climate are still sufficiently favourable for the development of a gradation.

IX. Literaturverzeichnis

Baerg, W. J. (1928): Three shade tree insects. Bull. Arkansas Agricultural exp. Stat. 1928. (Ref. nach R. A. E. 16, 461)

Bogavac, M. (1952): Spisak do sada kod nas utverdenih biljki hraniteljki Dudovca. Plant Protection 9, 90—92.

Böhm, H. (1951): Ein neuer Schädling in Österreich, Hyphantria cunea Drury (Lep., Arctiidae). Pflanzenschutzberichte VII, 177—189.

Cvjeta, E. u. Petrik, A. (1951): Hyphantria cunea Dr. in Voyvodina in 1951. Plant Protection 8, 55—69.

Hasemann, L. (1912): Some orchards insects of Missouri, Missouri State Board of Horticulture, Bull. No. 51. 1—31, (Ref. nach R. A. E. 1, 280)

Nonveiller, G. (1950): Dudovac jedna za nasu zemlju nova opasna statocina vocaka; sumskag drveca Vojvodanski poljoprivrednik 15, Novi Sad.

Schimitschek, E. (1952): Der amerikanische Webebär, Hyphantria cunea, in Österreich. Mitt. der Forstl. Bundesversuchsanstalt Mariabrunn 48, 9—29.

Schneider, F. (1949): Eine einfache Vorrichtung zur quantitativen Anwendung insectizider Stäubemittel im Laboratorium. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 56, 10—19.

Sinreich, A. (1952): Der amerikanische Webebär, Hyphantria cunea Drury. Öst. Vierteljahresschrift für Forstwesen, 93, 1, 30—34.

Stary, B. (1948): Hyphantria cunea, novy skudee v. ceskoslovensku. Ochrana Rostlin, Rocnik XXI, 38—43.

Suranyi, P. (1948): Ein neuer Schädling in Europa (Hyphantria cunea Drury), Pflanzenschutzberichte, 2, 33—42.

Venables, E. P. (1912): Injourious insects in Okanagan district. Proc. Br. Columbia Entom. Soc. 1912, 11—16. (Ref. nach R. A. E. 1, 90)

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung des Kartoffelnematoden (Heterodera rostochiensis Wr.) in Österreich

Von

Otto Böhm

Nachdem im Sommer 1951 im Pongau (Salzburg) ein für Österreich neuer Befallsherd des Kartoffelnematoden bekannt geworden war (Wenzl 1951), hat die Bundesanstalt für Pflanzenschutz Bodenproben von befallsverdächtigen Flächen aus dem gesamten Bundesgebiet auf Zystenbesatz nach der Siebschwemmethode (Goodey 1949, Goffart 1951) untersucht. Nach Abschluß dieser ersten orientierenden Suchaktion liegen folgende Ergebnisse vor.

Orte, an denen Befall durch H. rostochiensis sicher festgestellt werden konnte

Ort	Land
Altenmarkt im Pongau	Salzburg
Gröbming im Ennstal	Steiermark
Klein Arl	Salzburg
Mandling im Ennstal	Steiermark
Radstadt	Salzburg
Reinbach bei St. Johann im Pongau	Salzburg
Schladming im Ennstal	Steiermark
St. Anton am Arlberg	Tirol
St. Johann im Pongau	Salzburg
Wagrein	Salzburg

Noch unsicher ist dagegen ein möglicher Befallsherd in Gurnitz bei Ebenthal (Klagenfurt) in Kärnten, von dem in einer der gezogenen Bodenproben einige Zysten gefunden wurden, die morphologisch als H. rostochiensis anzusprechen waren *); in wenige Monate später entnommenen Erdproben konnten derartige Zysten jedoch nicht mehr nachgewiesen werden.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß es sich in fast allen Fällen, in denen Befall durch den Kartoffelnematoden festgestellt wurde, um

*) Dem Vorstand der Helminthologischen Abteilung der Plant Industry Station Beltsville, Md., USA, Herrn Dr. G. Steiner, sei an dieser Stelle für seine freundlichen Bemühungen um die Überprüfung von Zystenproben gedankt.

Haus- oder Kleingärten handelte, wo, wie auch bei den seltenen Vorkommen in bäuerlichen Betrieben, ein normaler Fruchtwechsel nicht berücksichtigt wurde und meist seit vielen Jahren Kartoffel immer wieder auf den gleichen Flächen standen. Im Befallsgebiet im Pongau (Salzburg) durchgeführte Untersuchungen ergaben, daß starke Depressionen im Wuchs der Kartoffelstauden nicht unbedingt mit einem hohen Gehalt des Bodens an Zysten von H. rostochiensis zusammenhängen müssen. Gerade in Kleinstgärten spielte dabei nichtparasitäre, auf Erschöpfung beruhende Bodenmüdigkeit eine große Rolle. Dagegen zeigten beispielsweise die Stauden auf einem Boden, der pro 50 g Erdmaterial (trocken) im Mittel 107 Zysten mit lebendem Inhalt aufwies, normalen Wuchs.

Die vorstehend nachgewiesene Verbreitung des Kartoffelnematoden in Österreich — sein bisher auf mittelhohe Lagen der Alpenländer beschränktes Auftreten — steht in guter Übereinstimmung mit den bisherigen Kenntnissen über die Ökologie dieses Schädlings (Fenwick 1951).

Zusammenfassung

Es werden die bis jetzt bekannten Fundstellen von Heterodera rostochiensis Wr. in Österreich genannt.

Summary

Those places in Austria in which Heterodera rostochiensis Wr. has been found up to the present are mentioned above.

Schrifttum

Fenwick, D. W. (1951): The effect of temperature on the development of the potato-root eelworm, Heterodera rostochiensis. Ann. appl. Biol. 38, 1951, 615.

Goffart, H. (1951): Methoden zur Untersuchung von Böden auf Kartoffelälchen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 3, 1951, 25.

Goodey, T. (1949): Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministry Agr. Fish. Techn. Bull. No. 2, London.

Wenzl, H. (1951): Zum Auftreten des Kartoffel-Wurzelälchens (Heterodera rostochiensis Wollenw.) in Österreich. Pflanzenschutzber. 7, 1951, 161.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Der „falsche Kohlerdfloh“ (Haltica oleracea L.) als Schädling an Wein

Von

Otto Böhm

In der ersten Hälfte des Monats August 1932 erhielt die Bundesanstalt für Pflanzenschutz Kenntnis von Erdflohschäden an Blättern des Weinstockes. Es handelte sich um eine kleine, ziemlich stark verunkrautete Ertragsanlage auf dem Osthang des Wilhelminenberges in Wien. Die in der Zeit von Mitte August bis Anfang September eingesammelten Käfer waren durchwegs Weibchen, die der bekannte Halticinenspezialist, Herr Reg.-Rat F. Heikertinger, Wien[1]), als Haltica oleracea determinierte. Dieses Ergebnis war umso bemerkenswerter, als die Verbreitung des echten „Weinerdflohs“, H. ampelophaga Guér. in Mitteleuropa infolge vieler Verwechslungen mit nahe verwandten Arten noch durchaus unklar ist (Stellwaag 1928). Bereits Fulmek (1931) berichtete über Schäden durch H. oleracea an Wein und beschrieb an den Blättern Fraßbilder, wie sie heuer wieder beobachtet werden konnten. Als normale Futterpflanzen kommen nach Heikertinger (1925) Polygonum aviculare, Lythrum salicaria und verschiedene Oenotheraceen in Frage. Es erschien daher geboten, im Fraßversuch eindeutig nachzuprüfen, ob die beobachteten Schäden tatsächlich durch H. oleracea hervorgerufen wurden und ob sie nicht etwa von einem anderen Tier stammten, während die vom Wein abgesammelten Exemplare der genannten Art diesen nur zufällig bestiegen hatten.

Die Versuche wurden nach der von Heikertinger (1928?) angegebenen Methode in mehreren Wiederholungen durchgeführt. Bereits nach wenigen Stunden konnten die Käfer an den Weinblättern fressend beobachtet werden. Die so erzeugten Fraßbilder glichen den in der Natur vorgefundenen vollkommen.

Besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der oben erwähnten Tatsache der starken Verunkrautung des befallenen Quartiers zu. Neben mehreren Chenopodiaceenarten, an deren Fraßspuren allerdings nicht festgestellt werden konnten, war vorherrschend auch Polygonum aviculare vertreten. Für die wirksame Bekämpfung des Schädlings dürfte somit die Säuberung der Anlagen von Unkräutern, insbesondere von den als Futterpflanzen erkannten Arten, eine der ersten Voraussetzungen sein.

Im Zusammenhang mit diesem Schadenauftreten von H. oleracea wur-

[1]) Herrn Reg.-Rat Heikertinger sei an dieser Stelle für seine freundlichen Bemühungen herzlichst Dank gesagt.

den im Laboratorium orientierende Versuche zur Bekämpfung dieser Erdflohart mit synthetischen Insektiziden durchgeführt. Es fanden drei Spritzmittel, ein DDT-Präparat mit 50% und ein Parathionpräparat mit ca. 45% Wirkstoffgehalt sowie ein Hexachlorcyklohexan-Präparat mit ca. 15—20% Gamma-Gehalt Verwendung. Die Präparate wurden mittels einer Dosierungseinrichtung auf Weinblätter in einer Aufwandmenge von 400 Liter/ha in einem gleichmäßigen Spritzbelag aufgebracht und eintrocknen gelassen. Nach drei Stunden wurden die Blätter in beiderseits mittels Drahtgazekappen verschlossenen weitlumigen Glasröhren mit den Käfern zusammengebracht. In Anwendungskonzentrationen von 0.2, 0.025 und 0.2% erreichten das DDT-, Parathion- und Hexa-Präparat nach 24 Stunden schwere Lähmungen und teilweise Abtötung (letztere vor allem Parathion und Hexa) und nach 48 Stunden eine vollständige Abtötung der Versuchstiere. Das DDT- und das Hexa-Präparat erwiesen sich auch in Konzentrationen von 0.02% nach 48 Stunden noch 100%ig wirksam.

Es ergibt sich somit eine hohe Empfindlichkeit von H. oleracea gegenüber synthetischen Insektiziden in Konzentrationen, wie sie im Weinbau gegen andere tierische Schädlinge bereits mit Erfolg Verwendung finden. Die chemische Bekämpfung läßt sich daher im Bedarfsfall ohne besondere Schwierigkeiten in die normale Spritzfolge einbauen.

Zusammenfassung

Auf Grund von Freiland- und Laboratoriumsbeobachtungen wurde Haltica oleracea L. eindeutig als Weinschädling erkannt. Zu seiner Bekämpfung eignen sich DDT-, Hexa- und Parathionpräparate in den im Weinbau verwendeten Konzentrationen. Das schädliche Auftreten der Art im Weingarten wird offenbar durch Unkräuter gefördert.

Summary

According to observations in field and laboratory Haltica oleracea L. was determinated without doubt as vineyardpest. For control of this pest DDT-, BHC- and parathion-products are useful in concentrations which are generally applied in viticulture. The injurious occurrence of this species in vineyards seems to be furthered by the presence of weeds.

Literatur

Fulmek, L. (1931): Der „Kohlerdfloh" als seltsamer Rebenschädling. Das Weinland 1931, 289.

Heikertinger, F. (1925): Resultate fünfzehnjähriger Untersuchungen über die Nährpflanzen einheimischer Halticinen. Entom. Blätter **21**, 91.

(1928?): Methode zur Ermittlung der Nährpflanzen von Insekten. Abderh. Hdbuch Biol. Arb. Meth. Abt. IX, Teil 1, Lfg. 71, 433.

Stellwaag, F. (1928): Die Weinbauinsekten der Kulturländer. Vlg. P. Parey, Berlin.

Referate

Schrader (G.): **Die Entwicklung neuer Insektizide auf Grundlage organischer Fluor- und Phosphor-Verbindungen.** — 2. erweiterte Auflage. **1952,** Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr. Monographien zu „Angewandte Chemie" und „Chemie-Ingenieur-Technik", Nr. 62, 96 Seiten.

Die Einführung der Körperklasse der Phosphorsäureester in die Schädlingsbekämpfung, die dem deutschen Chemiker Gerhard Schrader zu danken ist, brachte bekanntlich grundlegende Verbesserungen der Bekämpfung vieler Pflanzenschädlinge. Die Entwicklung dieser hochwirksamen Insektizide ist nach wie vor in Fluß, so daß es zu begrüßen ist, daß die Schrader'sche Monographie über dieses Gebiet innerhalb Jahresfrist nunmehr eine zweite Auflage erlebt. Gegenüber der ersten Ausgabe ist die neue Auflage durch eine ausführliche Darstellung der innertherapeutischen (systemischen) Insektizide erweitert. Schrader hat im Diäthylthionophosphorsäure-ester des β-Oxäthylthioäthyläthers, der unter der Handelsbezeichnung „Systox" bekanntgeworden ist, ein systemisches Insektizid höchster Leistungsfähigkeit geschaffen. Pflanzen, die mit „Systox" begossen werden, bleiben bis zu 4 Wochen vor saugenden Insekten geschützt, wodurch z. B. erstmalig die Möglichkeit gegeben ist, gefährlichen Pflanzenvirosen vorzubeugen. Der Abschnitt über die systemischen Insektizide deutet den Umfang und die Gründlichkeit der Untersuchungen an, die über diesen Gegenstand von Schrader und seinen Mitarbeitern ausgeführt wurden.

Ebenfalls neu ist das Kapitel über organische Phosphor-Selen-Verbindungen: Schrader stellte zahlreiche Seleno-Phosphorsäureester mit starken insektiziden Eigenschaften her, an deren praktische Verwendung aber wegen ihrer Giftigkeit für Warmblüter nicht gedacht wird. Von besonderem Wert ist ein kurzer analytischer Abschnitt, sowie insbesondere eine sehr umfassende Übersicht über die chemischen und biologischen Arbeiten dieses Gebietes, das den Pflanzenschutz in aller Welt in den letzten Jahren bestimmend beeinflußt hat. F. Beran

Goodey (T.): **Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. (Labor-Methoden zur Untersuchung von in Pflanzen und im Boden lebenden Nematoden.)** — Ministry Agr. Fish. Techn. Bull. 2, London 1949.

Die vorliegende 20 Seiten umfassende Broschüre gibt einen guten Überblick über die zur Untersuchung der landwirtschaftlich wichtigen Nematoden gebräuchlichen Methoden. Der genannte Umfang begrenzt die breitere Darstellung vieler Einzelheiten, so daß auf die allerdings nicht immer leicht beschaffbare Originalliteratur verwiesen werden mußte. Seiner Bestimmung, ein Ratgeber und Helfer breiterer, in der Landwirtschaft tätiger Kreise zu sein, wird das Bändchen sicher voll und ganz gerecht. Die ersten Abschnitte behandeln die wichtigsten Sammelmethoden, wie Schwemm- und Siebetechnik zur Gewinnung der Heterodera-Zysten aus dem Boden, die Baermann'sche Trichtermethode, und andere. Unerwähnt blieb dagegen z. B. die neuerdings vielfach geübte Technik des Zusatzes spezifisch schwerer Flüssigkeiten zum Wasser, wodurch die Zysten an die Oberfläche getrieben werden. Weitere Kapitel befassen sich mit den mikrotechnischen Methoden der Abtötung, Fixierung, Überführung und dem Einschluß der Nematoden unter besonderer Berücksichtigung der Herstellung von Präparaten zur Bestimmung der Tiere, sowie mit der Färbung der Älchen in pflanz-

lichen Geweben. Spezielle Abschnitte besprechen schließlich unter anderem die Zucht auf künstlichen Nährböden (allerdings nur für die Gattungen Hexatylus, Aphelenchus und Aphelenchoides, während beispielsweise die von Berliner und Busch beschriebene Kultur von Heterodera nicht erwähnt wird) und die Dioxan-Methode der Überführung in Paraffin und geben Hinweise zur Herstellung von Zeichnungen. 10 gut gelungene Lichtbilder helfen die im Text beschriebenen Geräte erläutern. 19 Zitate einschlägiger englischer und amerikanischer Literatur führen den Leser weiter in dieses Gebiet. O. Böhm

Webb (J. E.): **A Physical Mechanism Governing the Rate of Penetration of Contact Insecticides. (Über einen physikalischen Mechanismus, der die Permeation von Kontaktinsektiziden steuert.)** — Verh. 8. Int. Kongr. Entomol. (1948). Stockholm, 1950, 974—978.

Dieser Bericht ist eine Übersicht über die Ergebnisse von Untersuchungen, die in den letzten Jahren durchgeführt worden waren. Der Autor bezeichnet die Insektenkutikula als ein Zweiphasensystem (Wachs-Wasser), entsprechend der histologischen Unterscheidung Grenzlamelle und Exo-Endokutikulakomplex. Es wird die Bedeutung der Trägerstoffe für die Überwindung der Wasser-Phase sowie der Einfluß spezieller Lipoidbrücken Epidermis-Epikutikula diskutiert. Verf. denkt dabei vor allem an cytoplasmatische Filamente (Porenkanalinhalte!) und an jene Pseudoporen, durch die bei den Regenerationsvorgängen der Epikutikula hydrophobes Material an die Oberfläche des Integumentes dringt. (Die Existenz derartiger Strukturen ist jedoch histologisch bisher nur in Einzelfällen belegt. Anm. d. Ref.) Auf Grund der bereits früher veröffentlichten Ergebnisse von Versuchen mit Diphenylamin und verschiedenen organischen Flüssigkeiten als Trägerstoffen entwickelt Verf. eine physikalische Hypothese über die Permeation von Kontaktinsektiziden durch die lipophile und die hydrophile Phase der Insektenkutikula, die allerdings manche Berührungsgifte, wie beispielsweise Pyrethrum, nicht einschließt; diese Stoffe werden als eine spezielle Klasse von Insektiziden bezeichnet, denen ein anderer, noch ungeklärter Permeationsmechanismus zukommt. O. Böhm

Barnes (H. F.): **Gall midges of economic importance. Vol. V.: Gall midges of Trees.** London Crosby Lockwood & Son Ltd. 1951, 260 S.

Die bisher erschienenen 6 Bände dieser Monographie zeugen von einem umfangreichen Spezialwissen des Verfassers, der seine, durch klare Darstellung und hervorragende Abbildungen ausgezeichneten Bücher zu beliebten Nachschlagewerken macht.

In dem vorliegenden, 260 Seiten umfassenden Band wird eine übersichtliche Zusammenstellung der an Nadel- und Waldbäumen (Juniperus, Lärche, Kiefer, Fichte, Tanne — Ahorn, Eiche, Buche, Birke, Ulme, Linde, Weide u. a. m.) schädigenden Gallmückenarten gebracht. Die Schädlinge, ihre Lebensweise sowie die Schadensbilder werden genau beschrieben, die empfehlenswertesten Bekämpfungsmöglichkeiten und Kulturmaßnahmen aufgezeigt. Besonders eingehend sind die Rhabdophagaarten, die als Schädlinge in Weidenkulturen eine große wirtschaftliche Bedeutung besitzen, behandelt.

Auch dieser Band verfügt erfreulicherweise über ein sehr reichhaltiges Literaturverzeichnis sowie gutes Bildmaterial und ist vor allem für den Forstentomologen bestimmt, dem er als Nachschlagewerk wertvolle Dienste leisten wird. H. Böhm

Barnes (H. F.): **Gall midges of economic importance. Vol. VI: Gall midges of miscellaneous crops.** London Crosby Lockwood & Son Ltd. 1949. 229 S.

Der Verfasser liefert in dem vorliegenden Band erstmalig eine geschlossene Bearbeitung der Gallmücken verschiedener Nahrungs-, Genuß-, Gewürz- und Industriepflanzen, wodurch eine fühlbare Lücke der biologischen Fachliteratur ausgefüllt wird. Vor allem werden die an Zuckerrohr, Kaffee, Tee, Kakao, Hopfen, Baumwolle, verschiedenen Heilkräutern und Insektenpflanzen (Pyrethrum) vorkommenden Gallmückenarten eingehend besprochen, wobei die Lebensweise dieser Schädlinge, die Verbreitung, Wirtspflanzen, natürlichen Feinde beschrieben, Bekämpfungsmöglichkeiten und Kulturmaßnahmen aufgezeigt werden. Dieser Band enthält eine alphabetisch geordnete Liste der Wirtspflanzen mit Angaben der schädlichen Gallmückenarten und ein 362 Arbeiten umfassendes Literaturverzeichnis. Durch ausgezeichnete Abbildungen wird die Bestimmungsarbeit wesentlich erleichtert. Dieses aufschlußreiche Buch wird nicht nur den Entomologen, sondern auch dem Praktiker willkommen sein und kann wärmstens empfohlen werden.

H. Böhm.

Dowson (W. J.): **Manual of Bacterial Plant Diseases.** — A. a. Ch. Black, London, 1949. 158 Seiten mit 54 Photographien und 18 Landkarten.

Das vorliegende Buch gibt nicht nur eine Beschreibung aller in England und der wichtigsten im Empire und Amerika auftretenden Pflanzenkrankheiten, die durch Bakterien hervorgerufen werden, sondern auch eine ausführliche Anleitung zur Bestimmung dieser Erreger, die das Buch besonders wertvoll macht. Außerdem sind die Methoden zur Untersuchung der Bakterien mit den Vorschriften für die Bereitung der hiezu notwendigen Nährböden genau angeführt. Da die Nomenklatur der Pflanzenkrankheiten erregenden Bakterien noch keineswegs einheitlich ist, sind die Erreger in einem vom Verfasser im Jahre 1939 aufgestelltem System in 3 Gruppen eingeteilt und sein System durch 2 Tabellen übersichtlich erläutert. 54 Photographien illustrieren die einzelnen Krankheiten und einige Erreger, 18 Landkarten zeigen die Verbreitung der wichtigsten Bakteriosen auf der Erde. Das Buch kann jedem, der sich mit Bakteriosen beschäftigt, bestens empfohlen werden.

F. Pichler

Nixon (G. E. J.): **The association of Ants with Aphids and Coccids.** London, Commonwealth Institute of Entomology, 1951, 36 Seiten.

Verfasser gibt an Hand der bezüglichen Literatur einen zusammenfassenden kritischen Überblick über den heutigen Stand unserer Kenntnis von den Beziehungen zwischen Ameisen und Blatt-, bzw. Schildläusen. Seine Erörterungen führen zu dem Schluß, daß die durch oftmals unkritische und unzulängliche Beobachtung zustande gekommene Meinung von der allgemein überragenden Bedeutung der Ameisen für die Vermehrung und Verbreitung der genannten Homopterengruppen teils völlig revidiert werden muß, teil nur für die Beziehungen zwischen einzelnen bestimmten Arten zutreffend ist.

Der Vorteil, den die meisten Ameisen aus ihren Beziehungen zu den Blatt- und Schildläusen durch den Genuß von Honigtau usw. ziehen, steht außer Zweifel. Sind doch einzelne unterirdisch lebende Ameisenarten ausschließlich auf solche Nahrung angewiesen und daher weitgehend von dem Gedeihen der betreffenden Wurzelläuse abhängig. Wesentlich vorsichtiger ist jedoch der Nutzen zu beurteilen, den Blatt-

und Schildläuse ihrerseits aus diesen Beziehungen schöpfen. Gerade dieses Problem aber hat allgemeine Bedeutung, da damit Massenwechsel und Verbreitung wichtiger Pflanzenschädlinge und das Auftreten der durch diese Schädlinge verbreiteten Pflanzenkrankheiten zusammenhängt.

Das Verhalten der Ameisen gegen die Feinde von Blatt- und Schildläusen und die daraus entstehenden Folgen, sowie die Fragen des Transportes und der künstlichen Verbreitung dieser Schädlinge durch die Ameisen wird eingehend erörtert. Wenn auch der Besuch durch die Ameisen für das Gedeihen der betreffenden Blatt- und Schildläuse verschiedentlich praktisch ohne Bedeutung bleibt, so konnte doch in zahlreichen Fällen experimentell nachgewiesen werden, daß die Vermehrungsquote der Schädlinge bei Ameisenbesuch wesentlich höher ist als bei dauernder Fernhaltung derselben. Als Ursachen für die Erscheinung kommen vor allem die Vernichtung oder Fernhaltung der Räuber und Parasiten und die hygienische Wirkung infolge fortlaufender Entfernung des Honigtaues durch die Ameisen in Betracht. Transport und Verbreitung durch Ameisen spielt vor allem bei Wurzelläusen eine Rolle. Erdbewohnende Ameisenarten bringen über Winter die Aphideneier in ihr Nest und verteilen sie im Frühjahr wieder an die geeigneten Wirtspflanzen. Zahlreiche weitere Beispiele für direkten oder indirekten Nutzen, den Blatt- und Schildläuse aus ihrer mehr oder weniger engen Vergesellschaftung mit gewissen Ameisenarten ziehen, werden angeführt.

Der besondere Wert dieser Arbeit liegt in der objektiven und gründlichen Aufarbeitung der umfangreichen Literatur und vor allem in dem Aufzeigen der zahlreichen Widersprüche und Wissenslücken, die auf dem interessanten und praktisch bedeutungsvollen Gebiet der Wechselbeziehung zwischen Ameisen und Homopteren noch bestehen.

W. Faber

Warmbrunn (K.): **Untersuchungen über den Zwergsteinbrand.** Phytopathologische Zeitschrift **19**, 1952, 441—482.

In Württemberg tritt seit dem Jahre 1930 eine neuartige Steinbrandkrankheit auf, die sich vom gewöhnlichen, durch Tilletia tritici hervorgerufenen Weizensteinbrand nicht nur durch das Schadensbild, sondern nicht minder durch die physiologischen Eigenschaften des Erregers wesentlich unterscheidet. Das Schadensbild ist charakterisiert durch auffallenden Zwergwuchs, weshalb diese Brandkrankheit als „Zwergsteinbrand", in den USA., wo die Krankheit ebenfalls seit 20 Jahren in verschiedenen Staaten festgestellt wurde, als „dwarf bunt" bezeichnet wird.

Verfasser berichtet in vorliegender Arbeit über seine ausgedehnten Untersuchungen, die sich mit der Morphologie, Physiologie und der Bekämpfung des Zwergsteinbrandpilzes befaßten.

Die Chlamydosporen des Zwergsteinbrandes ähneln in ihrer Form den Tilletiasporen, mit der Einschränkung, daß bis zu einem gewissen Prozentsatz (4—8%) sogenannte „hyaline" Sporen zu finden sind, die zuweilen doppelt erscheinende Wandung ohne Netzleisten aufweisen. Die Netzleisten der Zwergsteinbrandsporen sind etwa doppelt so hoch wie bei Tilletia tritici, während die Brandbutten die Größe jener des gewöhnlichen Steinbrandes nicht erreichen.

Wie schon erwähnt, bildet der Zwergwuchs das charakteristischeste Merkmal des Zwergsteinbrandes. Dazu kommt aber noch eine ungewöhnlich starke Bestockung, die ebenfalls ein charakteristisches Merkmal dieser Brandkrankheit ist. Es wurde eine Bestockung mit bis zu 15 Halmen festgestellt.

Verfasser neigt zur Ansicht, daß der Zwergsteinbrand nicht nur als bloße Rasse von Tilletia tritici anzusehen ist, sondern daß eine Einreihung zumindest als Unterform von Tilletia tritici, besser aber noch als eigene Art angezeigt wäre. Er bezeichnet jedoch eine solche systematische Einordnung als noch verfrüht.

Als Wirtspflanzen des Zwergsteinbrandes kommen neben Weizen noch Dinkel und vereinzelt auch Roggen in Betracht.

Die Erforschung des Zwergsteinbrandpilzes begegnet der großen Schwierigkeit, die Sporen zum Keimen zu bringen. In den zahlreichen Versuchen gelang es dem Verfasser nicht, eine Keimung der Sporen im Laboratorium zu erzielen. Ebensowenig gelang es, eine künstliche Saatgutinfektion zu erreichen, während in mehreren Versuchen die Bodeninfektion erfolgreich verlief.

Die Untersuchungen über die Beeinflussung der Infektion und des Befalles durch die Düngung ergaben, daß besser mit Nährstoffen und mit Humus versorgte Böden höheren Befall bewirken. Wirtschaftsdünger, wie Stallmist, steigerten ebenfalls den Befall. Von den Handelsdüngern zeigte Kalkstickstoff in einem Jahr eine befallsvermindernde Wirkung, während die anderen Handelsdüngemittel keinen merklichen Einfluß auf den Zwergsteinbrandbefall ausüben. Wesentlich erscheint auch die Feststellung, daß Leguminosen als Vorfrucht einen stark befallserhöhenden Einfluß ausüben, offenbar eine Folge ihrer Fähigkeit, Stickstoff zu sammeln.

Der Befall wurde um so geringer, je später der Anbau erfolgte. Sommerweizen wird im Gegensatz zum Winterweizen nicht befallen.

Die Anwendung der üblichen quecksilberhaltigen Beizmittel oder von Formaldehyd blieb ohne Einfluß auf den Zwergsteinbrandbefall, hingegen erwiesen sich Bodendesinfektionen mit 50—100 kg Brassicol pro ha als wirksam. F. Beran

Fischer (G. W.): **Tilletia brevifaciens sp. nov., causing dwarf bunt of Wheat and certain grasses. (Tilletia brevifaciens sp. nov., der Erreger des Zwergsteinbrandes von Weizen und bestimmten Gräsern.)** Res. Stud. St. Coll. Wash. **20,** 1952, 11—14. (ref. nach R. A. M. **31,** 1952, 378.)

Verfasser beschreibt den Erreger des Zwergsteinbrandes, den er auf Grund der wesentlichen morphologischen und physiologischen Unterschiede gegenüber Tilletia caries als neue Art betrachtet. Untersuchungen von 16 verschiedenen physiologischen Rassen von Tilletia caries zeigten, daß bei diesen ausnahmslos die charakteristischen Merkmale von Tilletia brevifaciens fehlen. (Siehe auch obiges Referat!) F. Beran

Becker (H.) **Über den Einfluß konstanter Temperaturen, relativer Feuchtigkeit und Licht auf die Frühjahrsentwicklung der Wintereier der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus Can. et Franz.** Anz. f. Schädlingskunde **XXV,** 1952, 116—118.

Die Rote Spinne tritt in den südwestdeutschen Weinbaugebieten innerhalb der letzten Jahre in verstärktem Maße auch an Reben auf. Es wurde stellenweise eine sehr starke Ablage von Wintereiern von Paratetranychus an Rebstöcken, in unmittelbarer Nähe der Knospen der einjährigen Triebe beobachtet. Der Verfasser führte Versuche über den Einfluß konstanter Temperaturen, relativer Feuchtigkeit und von Licht auf die Wintereier von Paratetranychus pilosus durch. Zu diesem Zweck wurden die stark mit Milbeneiern besetzten Rindenstellen ausgeschnitten, die Eizahl an diesen festgehalten und im Hygrostaten, bei verschiedener relativer Luftfeuchtigkeit und konstanter Temperatur gelagert. An Hand der Ergebnisse konnte nur das Temperaturoptimum, das bei 28° C liegt,

bestimmt werden. Bei dieser Temperatur schlüpfte nur eine Larve von 78 Eiern aus, über 28° kam es zu keinem Larvenschlüpfen mehr. Die beste Entwicklungsmöglichkeit lag bei 24° C. Weiters wurde festgestellt, daß niedere relative Luftfeuchtigkeit eine Verzögerung des Larvenschlüpfens bewirkt und daß dann die Mortalität ziemlich hoch ist. Das Optimum liegt bei 90%, wie auch Andersen bereits festgestellt hat. Bei den im Dunkel und im UV-Licht gehaltenen Wintereiern wurde eine erhöhte Mortalität gegenüber den im Licht aufgestellten Eiern beobachtet. H. Böhm

Beard (R. L.): **Effect ob Sub-Lethal Doses of Toxicants on Susceptibility of Insects to Insecticides. (Wirkung subletaler Dosen von Giften auf die Empfindlichkeit von Insekten gegenüber Insektiziden.)** J. Econ. Entomol. **45**, 1945, 561—567.

Versuche an Galleria mellonella L. und Oncopeltus fasciatus Dall. zeigten, daß überlebende Insekten nach einer Behandlung mit Nikotin, Arsenikalien, DDT oder Pyrethrum gegenüber einer neuerlichen Behandlung nicht resistenter, sondern in vielen Fällen empfindlicher sind. Verfasser prüfte auch den Einfluß einer Vorbehandlung mit einem Insektizid auf die Empfindlichkeit des Insekts gegenüber anderen insektentötenden Stoffen. In diesen Versuchen zeigte es sich zum Beispiel, daß eine Primärbehandlung mit Pyrethrum keinen Einfluß auf die Empfindlichkeit gegenüber Nikotin ausübt. F. Beran

Loosjes (F. E.): **Enige proeven met bestrijdingsmiddelen tegen de larve van de lapsnuittor (= taxuskefer), schadelijk aan cyclamenplanten. (Versuche mit Bekämpfungsmitteln gegen die Larven des Dickmaulrüßlers an Cyclamen.)** Tijdschr. PlZiekt. **57**, 1951, 38.

Es werden Versuche zur Bekämpfung der Larven von Otiorrhynchus sulcatus L. beschrieben, die an Topfkulturen von Cyclamen in Gewächshäusern argen Schaden anrichteten. Die besten Erfolge wurden durch ein zweistündiges Eintauchen der Töpfe in eine DDT-Emulsion mit 0,2% technischem DDT erzielt. Dieses Verfahren tötet alle zur Zeit der Behandlung vorhandenen Larven und schädigt gesunde Cyclamenpflanzen in keiner Weise. Bei Verwendung von Hexa-, Chlordane- oder Parathionpräparaten mit entsprechendem Wirkstoffgehalt im Tauchverfahren wurden ein Monat nach der Behandlung noch einzelne lebende Larven vorgefunden. In allen Fällen wirkten Emulsionen besser als Suspensionen. O. Böhm

Neuhaus (K.): **Methoden zur Bestimmung des Kupfergehaltes in Kupferkalkspritzbelägen auf Pflanzen.** Nachrichtenbl. d. Deutschen Pflanzenschutzd., **4**, 1952, S. 124—125.

Verfasser beschreibt zwei Methoden zur Feststellung kleiner Kupfermengen auf behandelten Pflanzen. Aus den bespritzten Blättern werden Streifen herausgeschnitten, von denen man mit möglichst wenig 2 n Schwefelsäure den Kupferbelag in ein Reagenzglas abspült. Die Bestimmung erfolgt kolorimetrisch, und zwar für höhere Kupfermengen nach der Ammoniak-Methode, für geringere Kupfermengen nach der Kaliumferrocyanid-Methode. Bei sorgfältigem Arbeiten gelingt es, auch den Kupfergehalt der Ober- und Unterseite der Blätter getrennt zu ermitteln. F. Beran

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien II, Trunnerstaße 5. — Druck: Genossenschaftsdruckerei Raiffeisen m. b. H., Wien XVIII, Theresiengasse 58.

Reiche Ernten!
Reine Früchte!

Baumol
in Verbindung mit Insektiziden, das ideale Sommerspritzmittel im Obstbau

Mormino-Spritzschwefel
gegen Oidium u. Rosenmehltau

Hans Tagger & Co., Graz
Puchstraße 17

Gegen Kräuselkrankheit
SULFBARIT

Gegen San José - Schildlaus
DOBOL oder
DOBOL - M

Gegen Haus- und Feldmäuse
MATA GIFTKÖRNER

ABT. PFLANZENSCHUTZ UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG
WIEN II/27

LESET DEN *Pflanzenarzt*

das Informationsblatt über alle Fragen des Pflanzenschutzes für den Praktiker!
Zu beziehen zum Preise von S 12·– pro Jahr (12 Hefte und zusätzlich 2 bis 3 Sondernummern) durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II., Trunnerstraße 5, Telephon R 42-5-36

Bekämpft Blütenstecher, Sägewespen, alle Gattungen Blattläuse und Blutläuse, Obstbaumborkenkäfer usw. mit der bewährten ungiftigen Spritzemulsion **Hexamul,** die Engerlinge und Drahtwürmer mit **Hexaterr,** Stallfliegen mit **Sum**

Erhältlich in den Fachgeschäften und landwirtschaftlichen Genossenschaften
Arbeitsgemeinschaft der Firmen:
Carbolineumfabrik **R. Avenarius,** Wien 1., Burgring 1
„Agro", Bautenschutz- und Pflanzenschutz - Ges. m. b. H., Wels, Wiesenstraße 84
Fattinger, Kommanditgesellschaft, Stübing ob Graz

SHELL

D-D (BODENENTSEUCHUNGSMITTEL zur Bekämpfung von Engerlingen und Drahtwürmern)
AMTL. PFL.-REG. NR. 184

SHELLESTOL (NETZMITTEL, als Zusatz für Sommerspritzmittel) AMTL. PFL.-REG. NR. 143

SHELLESTONE (Wuchsstoffpräparat zur Verhütung von vorzeitigem Fruchtfall)

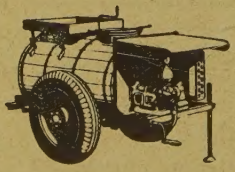
DYTROL (DNC-WINTERSPRITZMITTEL, GELBÖL)
AMTL. PFL.-REG. NR. 103

SHELL AUSTRIA AKTIENGESELLSCHAFT, WIEN I
SCHUBERTRING 14 TELEPHON R 22-5-60

Seit 1866

Zur Schädlingsbekämpfung

im Feld-,
Obst- und Weinbau
nur unsere bestens bewährten
MOTORSPRITZEN



Denken sie schon
jetzt an die
Winterspritzung

KONRAD ROSENBAUER
LINZ, Raimundstraße 5, Telephon 23-6-75/76
WIEN IX., Universitätstr. 8, Telephon A 21-4-44
GRAZ KLAGENFURT BREGENZ

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien 2., Trunnerstraße 5. Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58